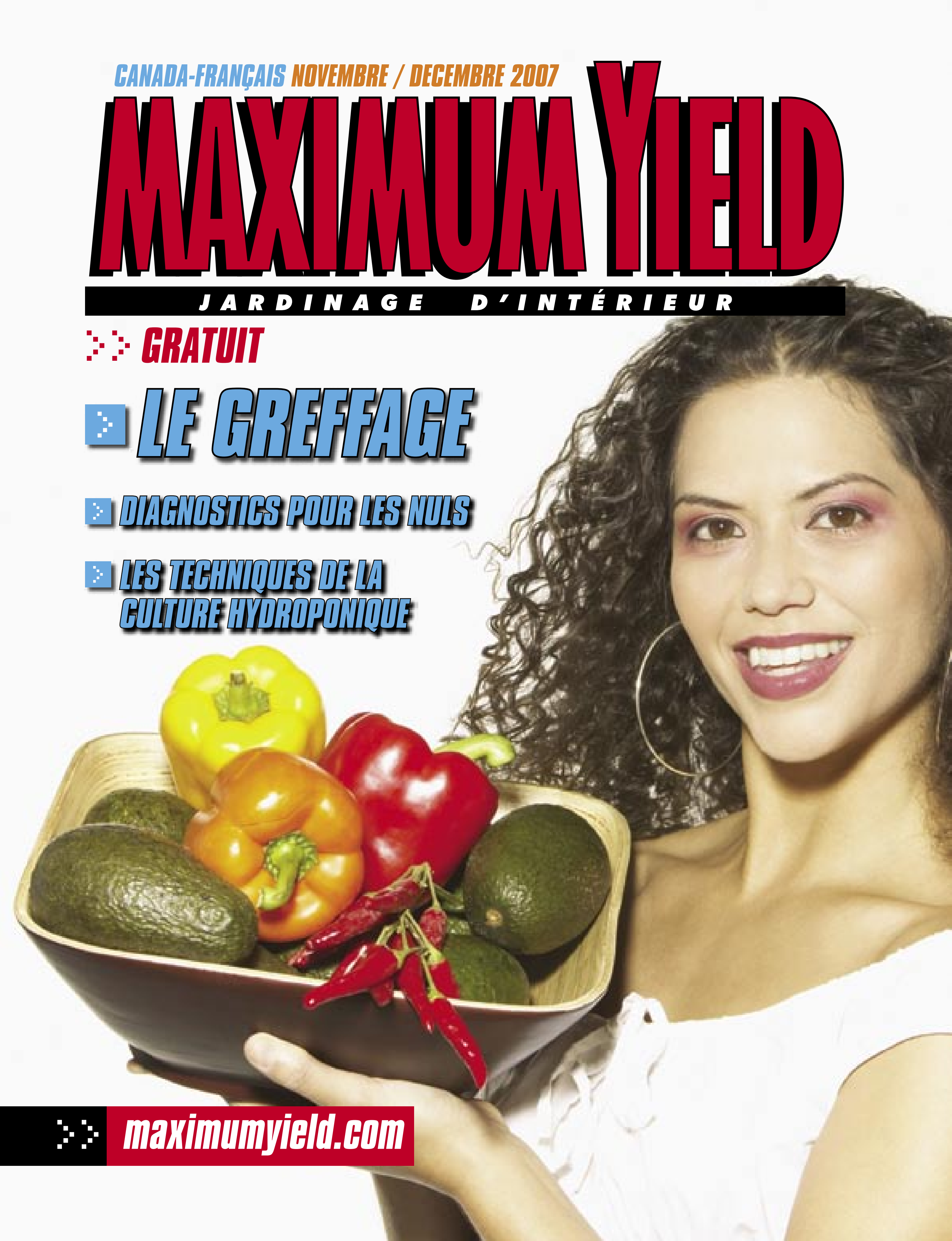


CANADA-FRANÇAIS NOVEMBRE / DECEMBRE 2007
MAXIMUM YIELD
JARDINAGE D'INTÉRIEUR
GRATUIT
LE GREFFAGE
DIAGNOSTICS POUR LES NULS
LES TECHNIQUES DE LA CULTURE HYDROPONIQUE
maximumyield.com

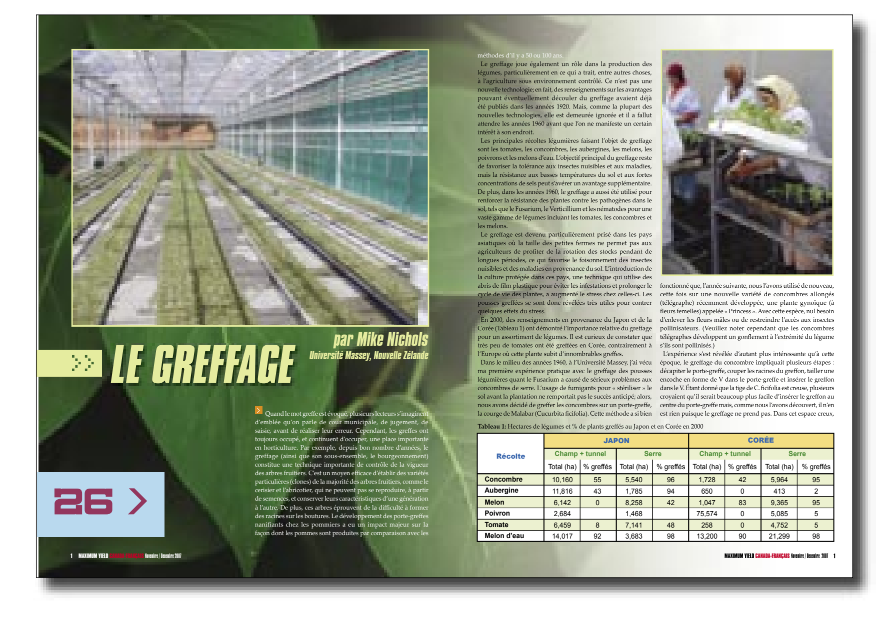
TABLE DES MAITÈRES

NOVEMBRE / DECEMBRE 2007



DANS CE NUMÉRO







NOUVELLES DE MAX YIELD

RÉGULIERS

UN MOT DE L'ÉDITEUR



JAKE BRZOVIC

INCROYABLE ! Les Fêtes de fin d'année pointent déjà à l'horizon. Peut-on croire qu'une autre année se soit déjà presque écoulée ? Il s'est passé tellement de choses dans l'univers du jardinage intérieur et 2008, et les années subséquentes, semblent si prometteuses. Au fil de l'évolution et des changements qui agitent la planète, le rôle vital qu'est appelé à jouer le jardinage intérieur devient davantage apparent. De plus en plus, cette activité, initialement considérée comme un passe-temps, s'apparente à la solution à de nombreux maux de la planète, comme la surpopulation.

Cette année, nous avons assisté au déroulement réussi de trois salons sur le jardinage intérieur et, dans tous les milieux à l'échelle du globe, cette formule de jardinage se gagne continuellement de nouveaux adeptes.

Dans ce numéro, Matt LeBannister nous offre « Diagnostics pour les nuls », un excellent point de départ pour les jardiniers qui éprouvent des difficultés de débutant ou pour les jardiniers chevronnés qui désirent peaufiner leurs habiletés. Problèmes de bestioles ou carences nutritives? « Diagnostics pour les nuls »saura vous assister à rafistoler les trous dans vos techniques de jardinage.

Poursuivons sur un terrain moins fréquenté et plus ardu… M. Mike Nichols, détenteur d'un doctorat, a jeté un œil plus qu'attentif sur le greffage, sur la science sous-jacente à cette pratique et sur les connaissances que vous devrez maîtriser si vous voulez vous assurer que vos expériences de greffage donneront les résultats escomptés. Il s'agit d'un regard absolument fascinant jeté à l'un des aspects les plus complexes du jardinage intérieur, mais le tout est rédigé de façon telle à ce que n'importe qui puisse en venir à mieux approfondir la technique.

Alors que la fin de l'année arrive à grands pas, je ne doute nullement que vous apprécierez ce nouveau numéro de Maximum Yield. Pour toute question ou commentaire, n'hésitez pas à taper l'adresse suivante : jake@maximumyield.com.



VOLUME 7 – NUMBÉRO 2
NOVEMBRE / DECEMBRE 2007

Maximum Yield est publié tous les deux mois par Maximum Yield Publications Inc
2339A Delinea Place,
Nanaimo, BC V9T 5L9
tel: 250.729.2677; téléc: 250.729.2687.

Entente de publication no 40739092

PRÉSIDENT Jim Jesson

ÉDITEUR
Jake Brzovic

ADMINISTRATRICE - AFFAIRES COMMERCIALES
Linda Jesson

VENTES PUBLICITAIRES
250.729.2677
linda@maximumyield.com
lisa@maximumyield.com
carolyn@maximumyield.com

PRODUCTION
Pentti Tikkanen
pentti@maximumyield.com
Alice Joe
alice@maximumyield.com
ads@ads.maximumyield.com

DISTRIBUTION AU CANADA
Allies Wholesale Garden Supply
Brite-Lite Group
Biofloral
Eddis Wholesale
Hydrotek
Quality Wholesale

DISTRIBUTION AUX ÉTATS-UNIS
Bloomington Wholesale
Hydrofarm
General Hydroponics
National Garden Wholesale / Sunlight Supply
Tradewinds

DISTRIBUTION AU ROYAUME-UNI
Ikon International
Growth Technology

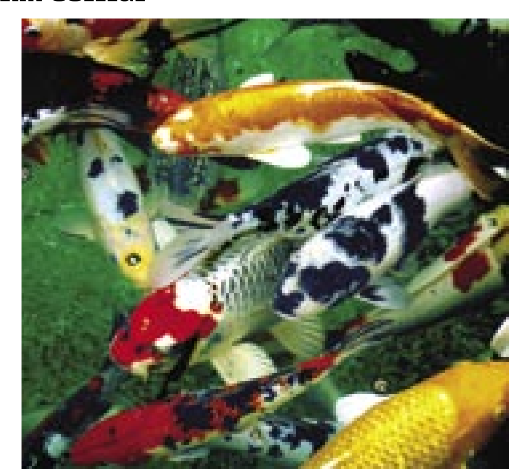
DISTRIBUTION EN AUSTRALIE
Futchatec
Hydraspher
SupplyNet
Growth Technology

DISTRIBUTION EN FRANCE
GHE

NOUVELLES DE MAX YIELD

AUTOUR DU MONDE AVEC LA CULTURE HYDROPONIQUE

L'HYDROPONIE FAIT SURFACE EN MOLDAVIE, GRACIEUSETÉ DU NORTHWESTERN COLLEGE



Un groupe composé d'étudiants et de membres du personnel enseignant du Northwestern College est retourné en Iowa après un séjour en Moldavie, un pays de l'Europe de l'Est en voie de développement, pour mettre sur pied un petit projet de culture hydroponique, plus communément appelé « aquaponie ». Utilisant un réservoir d'eau de 950 L (250 gal), l'équipe a installé un système autonome dans une maison. L'aquaponie, issue de l'hydroponie, combine l'aquaculture avec la culture des végétaux, utilisant les poissons pour nettoyer l'eau avant de la recycler. Le système peut supporter environ une centaine de carpes communes à la fois et sera utilisé pour cultiver des tomates. Le projet a été conçu pour aider non seulement la famille, mais toute la communauté.

La recherche et les expériences qui ont duré quatre ans ont permis au Northwestern College de créer un jeu de construction aquaponique prêt-à-monter qui peut être installé partout dans le monde. Northwestern vend les systèmes peu dispendieux aux organismes de secours à l'échelle mondiale et espère que les familles qui recevront le système pourront le copier et le distribuer dans leur communauté dès qu'elles en auront maîtrisé le fonctionnement.

(Source : *Radio Iowa*)



LE 12E SOLFEST ANNUEL ATTIRE 10 000 VISITEURS

Le 12e SolFest annuel a remporté un vif succès en attirant plus de 10 000 visiteurs au Solar Living Institute à Hopland, CA. Parrainé en partie par des compagnies comme General Hydroponics et Toyota, le festival SolFest se veut une véritable vitrine sur l'énergie de remplacement et les produits « verts ».

Situé à Mendocino County, la zone habitable de 5 ha (~12 acres) est ouverte à longueur d'année et met en vedette des modificatifs écologiquement amicaux, tels qu'une mini-ferme, des générateurs d'énergie fonctionnant grâce aux bicyclettes, des bornes et des stations de recharge pour véhicules électriques et, pour vous en mettre plein la vue, une incroyable quantité de panneaux solaires réunis en un seul endroit.

La journaliste indépendante Amy Goodman était un des conférenciers invités.

Pour plus de renseignements sur SolFest, visitez le site Internet www.solfest.org.

200 SERRES FABRIQUÉES EN ESPAGNE SONT EXPORTÉES EN IRAQ



La région de Murcie dans le Sud-Ouest de l'Espagne est bien connue pour ses variétés de fruits frais et de légumes que l'on retrouve en grande quantité et sélection. Les légumes et les feuillus verts qui poussent dans cette région sont reconnus pour avoir les meilleures couleurs, les meilleures formes et un goût formidable.

Pendant des décennies, les fermiers locaux se sont mérités la réputation de spécialistes au niveau de la culture des fruits et des légumes et, à cause de la haute importance du secteur agroalimentaire dans cette région, ils sont aussi reconnus pour leur utilisation de nouveaux développements et des dernières technologies.

Le gouvernement du Kurdistan, réalisant qu'il avait la chance de cultiver des légumes et des fruits selon le modèle de Murcie, a donc procédé à l'achat de 200 serres en plastique et autres fournitures agricoles de la région de Murcie pour distribution aux fermiers locaux.

L'année dernière, une entente a été signée entre la Murcie et le Kurdistan pour un projet pilote qui se concentrera sur la modernisation du secteur agroalimentaire du Kurdistan. Le but du gouvernement kurde est d'aider les fermiers locaux à augmenter le rendement de leurs récoltes. L'expérience en Murcie a démontré que les cultivateurs de tomates pouvaient augmenter leur rendement moyen d'un demi kilo par mètre carré, obtenus par des méthodes conventionnelles, jusqu'à neuf kilos avec les nouvelles méthodes.

(Source: *Kurdistan National Assembly*)

« LA SANTÉ PAR L'HYDROPONIE » LE CHIENDENT (AGROPYRUM)

Bienvenue au deuxième chapitre de la série « La santé par l'hydroponie ». Si vous avez manqué cette colonne dans la dernière édition, laquelle présentait un article informatif sur la culture du cresson, visitez le site Internet *www.maximumyield.com*.

Bien que l'enfant moyen pourrait rechigner à l'idée de manger du chiendent, ce légume, qui convient parfaitement aux petits systèmes de culture hydroponique, peut être consommé facilement sous forme de jus provenant du broyage de jeunes pousses fraîchement coupées. Sans cuisson ni chaleur, le chiendent, ou l'agropyre, contient une forte concentration de chlorophylle, ainsi que des bêta-carotènes, des vitamines du groupe B, de la vitamine C, des minéraux, des aminoacides et des enzymes.

La culture hydroponique du chiendent, ou du foin d'orge, est une des méthodes les plus simples qui soit. Conne aucun milieu de croissance, ou sol, n'est requis, c'est une façon propre et facile de produire du jus frais chaque jour. Oubliez la pomme; c'est un verre de jus de chiendent chaque jour qui conserve son homme!

Quand vous achetez vos semences de chiendent ou vos graines d'orge, choisissez celles qui ont été développées spécialement pour leur capacité à germer. De cette façon, vous serez certain que les semences ne contiennent aucun produit chimique. Laissez-les tremper toute une nuit, drainez et rincez, et étendez-les uniformément sur deux couches d'essuie-tout dans des plateaux de plastique. Les essuie-tout retiendront assez d'humidité pour faciliter la germination des semences. Aucun autre milieu n'est requis. Pour de meilleurs résultats, ajustez la température aux alentours de 20ºC à 22ºC (~68ºF à 72ºF). Des températures plus basses ralentiront le processus de germination, sans toutefois l'affecter outre mesure.

Recouvrez les plateaux avec des feuilles de plastique pendant deux jours pour conserver l'humidité. Dès que la germination débute, retirez les feuilles de plastique et vaporisez les plateaux légèrement avec de l'eau. Répétez au besoin. Cet arrosage constitue la partie la plus importante de la germination. Trop d'eau et la pourriture des racines pourrait s'installer, comme dans tout autre système de culture sans sol. Pas assez d'eau et



la croissance ralentira et ce, de façon importante. Si c'est votre première récolte, vous devrez effectuer plusieurs essais avant de pouvoir perfectionner la méthode. Si vos semences trempent dans l'eau plus souvent qu'à leur tour, réduisez les arrosages, sinon les champignons et les bactéries pourraient s'emparer de votre récolte.

Environ cinq jours dans la croissance, vous pouvez commencer à incorporer une petite quantité de nutriments. Utilisez une brumisation fine de nutriments à faible concentration avec une conductivité électrique (CE) se situant entre 0,4 et 0,8. Si des taux d'évaporation élevés se manifestent, réduisez la CE légèrement. La nutrition de votre chiendent dépendra du type d'engrais que vous utiliserez. Après environ une autre semaine de croissance, le foin peut être coupé à n'importe quel moment et transformé en jus. En général, les jeunes pousses offrent un avantage marqué pour la santé. Après la récolte, la masse racinaire peut être roulée et compostée. Nettoyez et stérilisez vos plateaux en prévision de la prochaine récolte.

Avec une planification adéquate, vous pourrez déguster un verre de jus chaque jour. Facile à cultiver, ce légume comporte d'importants avantages au niveau de la santé humaine.

LE COMPOSTAGE AÉROBIQUE – DU PLAISIR EN PERSPECTIVE

Le compost. De nos jours, un mot populaire que l'on retrouve presque partout dans notre vie quotidienne, tant à la télé que dans la rue, et tout ce qui se décompose organiquement, ou presque tout, peut être utilisé dans le compostage, tel que les restes de cuisine, les tontes de gazon et même les journaux.

Alors, nous avons pensé que le moment était venu de discuter d'une forme de compostage que vous pouvez pratiquer dans votre arrière-cour : le compostage aérobique. Cette technique à ciel ouvert, sans contenant ni couvercle, permet aux éléments naturels, tels que l'air, le soleil et la pluie, de faire leur travail. Avec l'aide d'une pelle et d'une fourche une fois par semaine pour retourner la pile, vous obtiendrez un tas de compost en six semaines ou moins.



À part la pelle et la fourche, cette méthode de compostage n'a absolument pas besoin de vous. Vous pourriez lui foutre la paix et le processus se fichera de vous. Cependant, les conseils qui suivent vous aideront à maximiser vos efforts de compostage :

- Plus la pile sera haute, meilleurs seront les résultats. La hauteur aide le compost à conserver sa chaleur.
- Durant la construction initiale de votre pile, rassemblez les matières similaires en couches distinctes, c.-à-d. une couche de mauvaises herbes, de gazon, de feuilles mortes etc., suivie d'une couche de restes de table et ainsi de suite. Arrosez chaque couche avec de l'eau.
- Sur le dessus, ajoutez une mince couche d'un agent activant, comme du fumier.
- Pas besoin de recouvrir la pile, mais vous pouvez utiliser des journaux épais ou autre matière décomposable lourde pour la contenir.
- Si vous ne pouvez pas retourner la pile, couvrez-la d'un sac de plastique noir et ancrez les coins. Éventuellement, vous obtiendrez un riche compost organique.
- Assurez-vous que votre pile de compost repose bien sur le sol et non pas sur du ciment ou sur votre balcon.

Cette petite liste n'est qu'un guide rapide pour vous aider à démarrer votre compostage aérobique. Ensuite, utilisez votre jugement et salissez-vous les mains. Plaisir garanti!

LES SYSTÈMES HYDROPONIQUES 101 – DEUXIÈME PARTIE

Dans le dernier numéro, nous avons jeté un regard sur un système de base utilisant la technique NFT. Ce mois-ci, nous explorons une méthode de culture un peu plus complexe, la culture aéroponique. Si vous avez manqué la dernière édition et l'article sur les systèmes hydroponiques 101, visitez le site Internet www.maximumyield.com.

UN JARDIN AÉROPONIQUE : Le nom lui-même explique ce que c'est. Dans la plupart des jardins, les racines sont supportées dans la terre ou dans un bain de nutriments. Cependant, dans un jardin aéroponique, les racines sont suspendues dans l'air ambiant. La culture aéroponique fournit aux plantes l'environnement le plus favorable pour l'échange du CO2, de l'oxygène, de l'eau et des nutriments.

COÛT : Les prix peuvent varier énormément. Un nouveau système prêt-à-l'emploi pour la cuisine peut coûter environ 150 $, alors qu'un système personnalisé peut coûter trois fois plus cher.

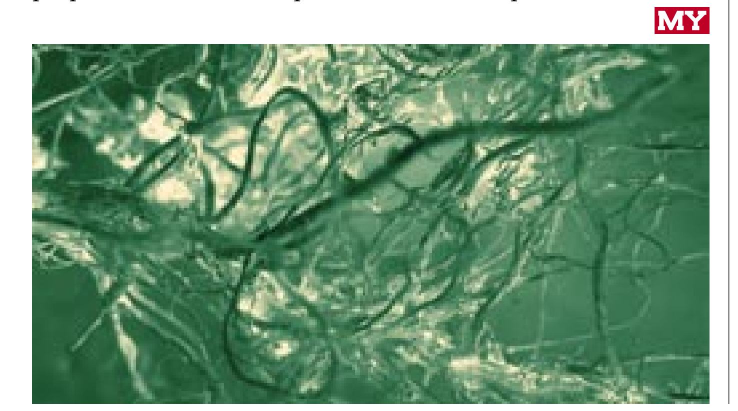
ESPACE : Pour un système de 20 plantes, allouez environ 120 par 240 cm (4 x 8 pi) d'espace.

ENTRETIEN : Surveillez le pH et les concentrations d'engrais, comme vous le feriez pour tout système sans sol. Les brumisateurs livrent l'engrais aux racines, mais ils ont tendance à s'obstruer. Si c'est le cas, une injection d'air sous pression dans le système pourrait suffire à les débloquer, sinon, démontez les petits raccords et rincez-les à l'eau chaude.

DIFFICULTÉ D'INSTALLATION (9 sur 10) : Alors là, vous avez peut-être choisi le système de culture hydroponique le plus performant qui soit, mais vous n'avez certainement pas choisi le plus facile à construire. Pour réussir l'installation de vos brumisateurs, ainsi que l'ajustement de la pression pour fournir une quantité adéquate et uniforme de solution nutritive aux racines, vous devrez faire preuve de patience et de précision. Degré de difficulté : facilement un 9 sur l'échelle de difficulté, à moins que vous n'ayez payé un technicien de la NASA pour vous dépanner.

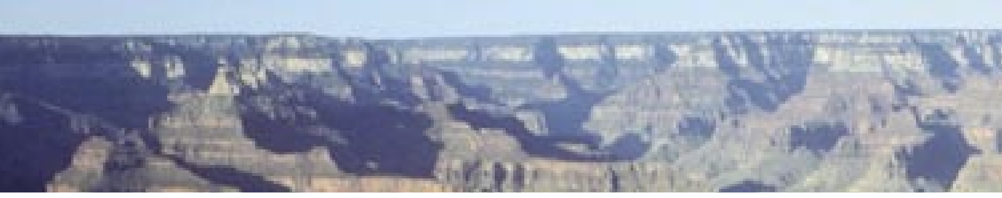
AVANTAGES : Un système de culture super performant avec des rendements saisissants. Comme les racines des plantes ne sont pas gênées par un milieu de croissance ou un bain de nutriments, elles ont la chance de respirer librement et profondément et, en ce qui a trait à leur reconnaissance, elles le démontrent bien.

DÉSAVANTAGES : Trois points importants à retenir : le coût, l'installation compliquée et, encore une fois, le coût. Beaucoup plus dispendieux que toutes les autres options sur le marché, mais vous en aurez pour votre argent. Un système préfabriqué vous aidera à contrôler les coûts tout en vous simplifiant la tâche au niveau de l'installation. Vous n'y perdrez qu'un peu d'amour-propre et de satisfaction personnelle… mais quels résultats! MY



DEMANDEZ À ERIK

Avez-vous des questions pour Érik? Envoyez-les par courriel à info@maximumyield.com avec les mots : « Demandez à Érik » dans la ligne du sujet et sa réponse sera publiée dans une édition ultérieure.





Bonjour Erik,

Quand on utilise des diodes électroluminescentes (DEL) comme lumières de croissance au lieu d'ampoules DHI, quels sont les avantages et les désavantages?

Merci pour votre aide. Dave Miller, Montréal, QC

Bonjour Dave,

Les technologies associées aux diodes électroluminescentes (DEL) semblent avoir gagné la faveur de la NASA en ce qui concerne la construction d'une salle de culture intérieure dans l'espace. Les lumières DEL, extrêmement efficaces, tout comme leur spectre lumineux d'ailleurs, peuvent être reconfigurées sur mesure pour favoriser les fonctions de croissance chez les plantes, ce qui élimine les longueurs d'onde qui ne sont pas utilisées par celles-ci. En fait, les plantes qui poussent sous un éclairage DEL pourraient paraître plus noires que d'habitude, car aucune couleur verte n'est réfléchie. Les longueurs d'onde vertes du spectre lumineux n'étant pas absorbées, elles sont plutôt réfléchies dans l'environnement. Pour des raisons esthétiques, les lampes DEL peuvent être personnalisées pour permettre aux plantes de recevoir des longueurs d'onde semblables au spectre du soleil. Mais cela signifie que l'énergie, plutôt qu'aider au développement des plantes, crée des longueurs d'onde qui ne leur seront d'aucune utilité.

La durée de vie des DEL surpasse de loin celle des ampoules DHI et l'efficacité de leur rapport lumen / watt a démontré une supériorité étonnante. Cependant, bien que les DEL aient prouvé qu'elles étaient une source lumineuse efficace, elles n'ont toujours pas atteint le niveau d'intensité spectaculaire des ampoules à vapeur de sodium (HPS) et des ampoules aux halogénures métallisés (MH) utilisées dans les systèmes d'éclairage hydroponiques. Les petites diodes électroluminescentes utilisées dans les systèmes DEL sont regroupées en rangée pour produire une intensité de groupe. Comme la distance que la lumière de chaque ampoule DEL peut parcourir se veut plutôt limitée, l'intensité chute assez rapidement et, souvent, ne pénètre même pas sous le feuillage supérieur des plantes sous culture.

Selon moi, les lampes DEL pourraient convenir à la production de petites plantes, telles que les légumes et les feuillus verts, les fines herbes et les mini-légumes. Comme le spectre lumineux de l'éclairage DEL peur être remanié de façon à fournir des ondes particulières, ce type d'éclairage pourrait être utilisé pour suppléer les ampoules DHI dans un jardin hydroponique afin d'accroître la qualité de la récolte. Grâce à un système de relais bistable durant le stade végétatif, l'éclairage DEL pourrait aussi être utilisé comme éclairage secondaire pendant que les ampoules DHI, reprogrammées selon un horaire 12/12, demeureraient éteintes pour économiser de l'énergie.

Comme les lampes DEL génèrent peu de chaleur et fournissent un éclairage doux et uniforme qui peut être ajusté aux longueurs d'onde utilisées par les plantes, elles conviennent parfaitement à la multiplication des graines et des boutures. Les petites chambres de croissance de type placard pourraient aussi profiter d'un éclairage DEL.

En ce moment, l'éclairage DEL, plus dispendieux qu'un éclairage DHI conventionnel, permet tout de même à un jardinier de réaliser des économies au niveau de l'équipement de climatisation. Les lampes DEL fonctionnent à une température qui se situe seulement quelques degrés au-dessus de la température ambiante. Elles peuvent aussi être installées sous différents angles pour éclairer toutes les surfaces d'une plante.

Un collègue m'a parlé d'un ami qui avait réussi à cultiver une récolte de petites plantes à l'aide d'un éclairage DEL. D'après son ami, les petites plantes, vigoureuses et très bien proportionnées, n'avaient aucunement souffert durant la croissance. Cependant, le rendement était plutôt modeste comparé à celui des plantes cultivées sous son éclairage DHI.

J'invite tous les jardiniers qui ont tenté l'expérience et cultivé avec un éclairage DEL, ou avec tout autre type de technologie, de communiquer avec moi à Maximum Yield pour partager leurs connaissances et leurs opinions avec nos lecteurs.

Bon jardinage,
Erik Biksa



CF GROUP INTRODUIT DES PERSIENNES ANTIRETOUR ET DE NOUVEAUX EMBALLAGES DE PRÉFILTRE AMÉLIORÉS



CF Group ajoute des persiennes antiretour à sa gamme de produits. Les persiennes CFG, offertes en six grandeurs allant d'environ 10 à 35 cm (4 à 14 po), sont fabriquées avec des composantes de qualité selon des normes très précises. Ces persiennes empêchent l'air qui circule dans le ventilateur de changer de direction lorsque celui-ci s'arrête, ce qui permettrait à l'air contaminé de s'échapper vers l'extérieur avant son traitement. Can-Filters recommande l'utilisation de ces persiennes comme une autre ligne de défense contre les mauvaises odeurs. Emballées pour convenir aux panneaux de présentation perforés.

CF Group a aussi amélioré l'attrait commercial et l'apparence de l'emballage de ses préfiltres de rechange. Le nouvel emballage, adapté pour les panneaux de présentation perforés, a pour but d'augmenter les ventes et les profits. Un préfiltre, la première ligne de défense contre la poussière et les débris qui peuvent obstruer les pores du charbon lui-même, prolonge la vie du Can-Filter.

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.



RAMBRIDGE WHOLESALE SUPPLY INTRODUIT LES PASTILLES DE CROISSANCE EN FIBRE



Rambridge Wholesale Supply est fière d'annoncer l'introduction des pastilles de croissance en fibre (Fiber Grow Pellets) de Planter's Pride. Offertes en emballages de 10, 20 et 50 pastilles, ainsi que des paquets de rechange de 20 et 50 pastilles chacun, ces trousses de culture en serre incluent tout ce dont vous aurez besoin, incluant un bac d'irrigation, un dôme d'humidité professionnel et les instructions. En plus d'être fabriquées d'une source facilement renouvelable, les pastilles de fibre comportent plusieurs avantages par rapport aux pastilles conventionnelles, tels que :

- Résistance accrue à la moisissure
- Accélère visiblement la croissance des plantes
- Capacité d'absorption d'eau accrue
- Retient l'humidité plus longtemps
- Expansion accélérée (jusqu'à 10 fois).

N'attendez plus! Procurez-vous ces étonnantes nouvelles pastilles de fibre pour votre jardin dès aujourd'hui. Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

LA NOUVELLE SÉRIE DE VENTILATEURS « V » D'ATMOSPHERE



La nouvelle gamme de ventilateurs en ligne Powerfans Vortex de la compagnie Atmosphere combine un rendement élevé avec un fonctionnement silencieux. Ces ventilateurs sont équipés d'un moteur qui se lubrifie de façon permanente et d'une roue hélicocentrifuge. Le boîtier en acier galvanisé de qualité industrielle et le fini en époxy cuit martelé contribuent à l'isolement acoustique et à une résistance supérieure à la rouille. De plus, la gamme de ventilateurs « V » fonctionne à une vitesse de rotation réduite, ce qui les rend encore plus silencieux. Munis d'un régulateur de vitesse à 100 % et vendus avec une garantie de manufacture de 3 ans.

LES VENTILATEURS VORTEX « L » D'ATMOSPHERE



Atmosphere, une compagnie qui sait se rapprocher de ses clients, sait écouter leurs commentaires et recueille leurs suggestions. Voilà pourquoi Atmosphere a introduit trois nouveaux modèles de Powerfans Vortex, à savoir le vtx 6L (235 CFM), le vtx 8L (591 CFM) et le vtx 12L (820 CFM). Ces nouveaux modèles sont capables de fournir une puissance en pied cube par minute (pi3/pi) comparable à celle de la plupart des ventilateurs en ligne à rendement élevé de la compétition mais, à seulement une fraction du coût de leur homologue Powerfans Vortex. Munis d'un régulateur de vitesse et vendus avec la même garantie de 10 ans.

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

LES NOUVEAUX GRANULES AGRO-WOOL APPROUVÉS PAR GRODAN®

Les nouveaux granules AGRO-WOOL approuvés par Grodan®

Agro Dynamics, une compagnie Grodan, introduit les granules absorbants Agro-WoolMD, un milieu de croissance en laine de roche. Agro-Wool a fait l'objet de plusieurs études et a été approuvé par Grodan et Agro Dynamics comme un milieu horticole de qualité supérieure.

Les tests ont démontré qu'au trempage initial, à cause de la faible teneur en calcaire, le pH n'augmente pas aussi dramatiquement dans les granules Agro-Wool comparé au pH de notre laine horticole Dynamics Horticultural Wool dans les sacs jaunes. De plus, la nouvelle laine est plus facile à manier. Durant la période d'essai sur le terrain, un détaillant de la Floride a remarqué : « Mes clients adorent Agro-Wool. Ils sont très faciles à manipuler et, quand les granules sont secs, ils se mélangent très facilement avec tous les autres milieux. »



Les granules de laine Agro-Wool sont offerts en deux formats : un sac de 9 kg (20 lb) et un sac de 18 kg (40 lb). En ce moment, nous ne pouvons offrir l'Agro-Wool qu'en granules absorbants. Les granules absorbants et répulsifs de Grodan en sacs de 20 kg (45 lb) fabriqués dans les manufactures de Grodan en Europe seront encore disponibles, donnant un choix à vos clients.

Pour télécharger d'autres renseignements ou demander des questions sur les granules Agro-Wool, visitez notre site Internet www.hydroponics101.com. Pour la disponibilité et les prix, communiquez avec votre détaillant hydroponique.

SUN SYSTEM® BUDGET GROMD – POUR DU RENDEMENT À LONG TERME

Sunlight Supply est fière d'introduire le ballast HPS de 1000 W Sun System® Budget GroMD. Logé dans un boîtier en acier galvanisé, ce ballast peu dispendieux aux lignes élégantes est précâblé pour le 120 V avec 208, 240 et 277 V en option. Caractéristiques additionnelles : fentes de ventilation pour éliminer le surplus de chaleur, rabats pour retenir la fiche du fil de la lampe en place et une prise qui accepte toutes les fiches de lampe de Sun System.

Indéréglable et durable, le ballast Budget Gro offre une performance inégalée.

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

SUN HUT — PORTABLE ET LÉGER

National Garden Wholesale introduit Sun Hut XL et XXL, des environnements de croissance mesurant 120 x 120 x 210 cm (4 x 4 x 7 pi) et 120 x 240 x 210 cm (4 x 8 x 7 pi). L'extérieur est en toile noire et l'intérieur en plastique blanc réfléchissant, le tout recouvrant une monture de métal avec support pour ventilateur et filtre d'extraction. Le Sun Hut XL inclut deux brides d'environ 10 cm (4 po) et le Sun Hut XXL inclut deux brides d'environ 15 cm (6 po).

Deux grandeurs pour satisfaire tous les besoins du jardinier!

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

SUNLIGHT SUPPLY VANTE LES MÉRITES DE DEUX NOUVEAUX RÉFLECTEURS



Sunlight Supply est fière d'accueillir deux nouveaux réflecteurs dans sa gamme de produits élites, à savoir le réflecteur AgrotechMD Reflector et le Econowing Reflector de Sun Systems®.

Sunlight Supply sait très bien que votre espace d'étalage et les frais d'expédition vous tiennent à cœur. Avec le réflecteur Agrotech, vous économisez sur les deux car ce remarquable réflecteur ne pèse que 1,5 kg (3 lb) et prend très peu d'espace car il est emballé et expédié non assemblé. Moins d'espace sur les tablettes, frais d'expédition réduits, que demander de plus?

Le réflecteur Agrotech, fabriqué d'un aluminium allemand hautement réfléchissant, est muni d'un panneau texturé au-dessus de l'ampoule pour favoriser la diffusion de la lumière et la couverture de l'éclairage. Le réflecteur est précâblé et comporte une douille et un cordon de lampe intégré.

Le réflecteur Econowing comporte un unique pli de refrappe au-dessus de l'ampoule pour augmenter la couverture et le rendement lumineux. Cet extraordinaire réflecteur est précâblé et comporte une douille et un cordon électrique intégré de 4,5 m (15 pi). Le réflecteur Econowing inclut aussi un support de montage industriel en acier galvanisé.

Découvrez les réflecteurs Agrotech et Econowing de Sunlight Supply, deux puissants prétendants au titre qui ont du vent dans les voiles en ce qui a trait à leur longévité et à leur performance.

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

GENERAL HYDROPONICS ANNONCE L'ARRIVÉE DE FLORANECTAR



General Hydroponics annonce l'arrivée de FloraNectar

Beaucoup plus que seulement du sucre en bouteille, FloraNectar a été formulé par nos chercheurs pour optimiser le plus grand transfert de sucrosité et d'arôme dans vos fruits et vos fleurs.

FloraNectar contient du sucre de cane brut, de la mélasse, du sirop de malt, des esters végétaux soigneusement sélectionnés, des aminoacides, des acides organiques, des polyflavonoïdes, des vitamines et des minéraux essentiels. Ce mélange exclusif d'ingrédients de qualité supérieure aide vos plantes à régulariser les enzymes qui déclenchent les réactions particulières impliquées dans le maintien d'un métabolisme optimal, ce qui permet à vos plantes d'atteindre un équilibre parfait entre la respiration et la photosynthèse dans des environnements de croissance à haute intensité où le taux de respiration peut parfois surpasser le taux de photosynthèse.

Grâce à sa composition, FloraNectar garantit des taux métaboliques optimaux durant les stades d'efflorescence et de mise à fruit, des stades qui, d'ordinaire, enregistrent les niveaux d'azote les plus faibles de toute la croissance. Durant le stade végétatif, FloraNectar favorise la formation d'une structure végétale plus robuste avec des entrenoeuds plus courts pour supporter un rendement plus lourd.

FloraNectar rencontre les besoins énergétiques additionnels de vos plantes à travers tous les stades de croissance et durant les transitions, lesquelles peuvent soumettre vos plantes à un stress supplémentaire. Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

DORLOTEZ VOS PLANTES AVEC CARBO LOGIC

Cajolez vos plantes avec la nouvelle formule nutritive hollandaise Carbo-Logic, la solution logique pour satisfaire aux exigences de vos plantes. Pour une croissance saine et vigoureuse, les sucres et les amidons s'avèrent d'une importance capitale et Carbo Logic, un produit biologique de qualité supérieure, enrichit les plantes au point où les fruits sont plus lourds, les fleurs plus grosses et l'arôme et le goût plus doux et plus sucrés. Comme vous pouvez le voir, quand vous utilisez Carbo Logic pour vos plantes, les avantages sont nombreux.

Le moment est venu de dorloter vos plantes afin de favoriser leur épanouissement durant l'efflorescence et Carbo Logic, la formule nutritive hollandaise, vous éblouira avec ses résultats. Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

CUSTOM AUTOMATED PRODUCTS FACILITE LE CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE À GRANDE ÉCHELLE

Les appareils MLC-16 et MLC-24 représentent la dernière innovation en matière de contrôle de l'éclairage à grande échelle. Ces appareils sont capables de contrôler jusqu'à 24 lumières branchées sur une minuterie ou un contrôleur. Les prises du MLC-16 et du MLC-24 sont contrôlées par un câble de déclenchement de 120 V. Simplement brancher le câble de déclenchement dans une minuterie de 24 heures ou d'un contrôleur de 120 V. Les MLC-16 et MLC-24 sont munis de prises de 240 V ordinaires (NEMA 6-15) dans lesquelles vos ballasts sont branchés. Les MLC-16a et MLC-24a utilisent des prises de 120 V (NEMA 5-15), permettant au jardinier de faire fonctionner les ballasts sur le 240 V sans avoir à changer le cordon électrique des ballasts. Le MLC-16 peut contrôler quatre groupes de quatre lumières et le MLC-24 six groupes de quatre lumières. Chaque groupe de quatre lumières est protégé par un disjoncteur de 20 A. Le courant nominal du MLC-16 est de 80 A à 120/240 V et celui du MLC-24 est de 120 A à 120/240 V.

Récemment, CAP a introduit les appareils MLC-8D, MLC-8Da, MLC-16D, MLC-16Da, MLC-24D et MLC24Da. Ces unités, munies d'un câble de déclenchement double, permettent à l'usager d'utiliser un seul appareil pour contrôler l'éclairage de deux salles de culture distinctes fonctionnant sur des horaires particuliers ou d'allumer la moitié des lumières en premier, suivi de l'autre moitié quelques minutes plus tard afin de prévenir les variations brusques de tension ou de courant. Pour contrôler la moitié des lumières, simplement brancher un câble de déclenchement dans sa propre minuterie de 120 V. Ces produits novateurs à la fine pointe de la technologie de CAP sont idéals pour contrôler les systèmes d'éclairage à grande échelle.

Pour plus de renseignements, visitez votre détaillant hydroponique local.

POUR PLUS D'INFORMATION SUR CES NOUVEAUTÉS, VISITEZ VOTRE DÉTAILLANT HYDROPONIQUE LE PLUS PRÈS.



par Dr. J. Benton Jones, Jr., GroSystems, Inc.

Les techniques de la culture hydroponique

Introduction

Bien qu'au fil des ans, de nombreuses définitions aient été accolées à la culture hydroponique, celle-ci demeure bien décrite par la définition stricte que voici : « La culture des plantes dans une solution nutritive aérée dans laquelle on retrouve les minéraux essentiels suivants : l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K), le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le soufre (S), le bore (B), le chlore (Cl), le cuivre (Cu), le fer (Fe),l e manganèse (Mn), le molybdène (Mo) et le zinc (Zn) ». Légèrement modifiée, celle-ci pourrait s'énoncer comme suit : « La culture des plantes dans un milieu de croissance inorganique tel que le sable, le gravier, la perlite, la laine de roche, etc., ou organique, tel que la sphaigne, l'écorce de pin, le coir, la sciure de bois, etc., sur lequel une solution nutritive est répandue de façon périodique ». Mais, pour la plupart des gens, la culture hydroponique demeurera toujours « une technique pour faire pousser des plantes sans terre ».

À l'origine, le mot « hydroponie » a été suggéré par le Dr W.A. Setchell, un membre de la faculté de l'Université de Californie, qui a tout simplement combiné, pour les besoins de la chose, deux mots grecs, à savoir « hydro », qui signifie eau et « ponics », qui veut dire travail, décrivant ainsi une technique de culture des plantes qui utilise « l'eau qui travaille ». Le mot « hydroponie » est apparu pour la première fois dans un article rédigé par le Dr W. F. Gericke portant sur le sujet de la culture sans sol et publié dans l'édition de février 1937 du journal scientifique Science (178:1). Les premiers bouquins qui traitaient de la culture sans sol ont été publiés entre 1920 et 1940. Dans une série d'articles parus dans les années 1920, le monde entier a été intrigué par l'idée même que des systèmes de culture sans sol puissent réussir à faire pousser des plantes. À l'époque, alors que la Grande dépression sévissait à l'échelle de la planète dans les années 1930 et que pointait à l'horizon la Deuxième Guerre mondiale, cette technique de culture n'a pu être développée de façon économique. Cependant, durant la Deuxième Guerre mondiale, l'armée américaine a construit des fermes hydroponiques sur plusieurs îles du Pacifique pour ravitailler les troupes en laitue et en tomates fraîches.

Bref historique de la culture hydroponique

Jusqu'en 1985, des descriptions de techniques d'avant-garde de l'hydroponie ont paru dans des articles relatant les travaux édités de Savage (1985) et, jusqu'en 1994, dans un exposé de synthèse de Parker (1994), ainsi que dans les travaux édités de Rorabaught (1995). Plus récemment, Jensen (1997) a publié un document récapitulatif sur l'hydroponie et, dans des livres rédigés par Resh (2001) et Jones (2005), on retrouve la description de différents systèmes hydroponiques qui vont des premières tentatives primitives jusqu'aux systèmes sophistiqués que l'on retrouve aujourd'hui.

Les systèmes de culture hydroponique

Fondamentalement, de nos jours, on ne retrouve plus sur le marché que trois systèmes de culture hydroponique économiquement rentables : le système de flux et reflux (aussi connu sous le nom de Ebb & Flow), le système NFT (ou technique de culture sur film nutritif) et, finalement, le système d'irrigation goutte à goutte (ou technique d'enracinement des plantes dans des dalles de laine de roche ou dans des sacs ou seaux de perlite à l'aide d'une solution nutritive). Chacun de ces systèmes hydroponiques à été conçu en vue d'applications particulières visant différents types de récolte, tels que les concombres, les poivrons, les tomates, les laitues, les fraises et les plantes ornementales.

1. Le système de flux et reflux (Ebb & Flow)

Le système de flux et reflux se compose de deux éléments majeurs : un lit (ou table) de croissance contenant une substance inorganique, telle que du gravier ou du gros sable, et un réservoir central (Fig. 1). Une solution nutritive, spécialement formulée, est périodiquement pompée du réservoir jusqu'au lit de croissance, l'inondant pendant une courte période (de cinq à dix minutes) avant de retourner, grâce à un système de drainage, dans le réservoir. Durant la Deuxième Guerre mondiale, l'armée américaine a utilisé ce système pour faire pousser des légumes (surtout des laitues et des tomates) pour les troupes en service dans le Pacifique. Après la guerre, son application commerciale a vu le jour en Floride et dans d'autres régions subtropicales de la planète (Eastwood. 1947).

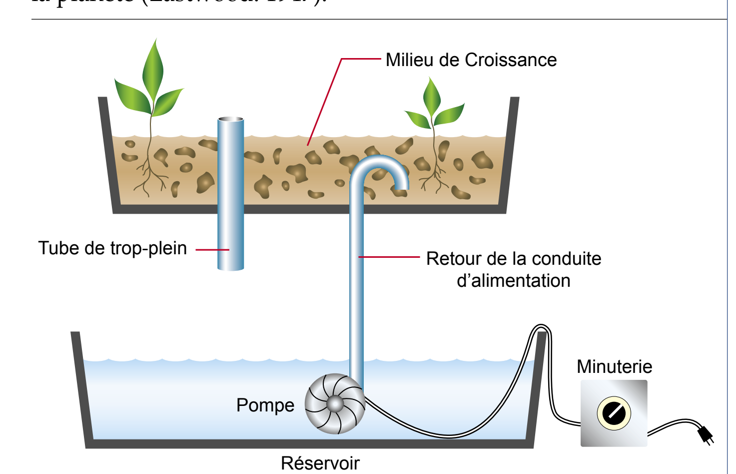


Figure 1:
Système de croissance hydroponique de flux et de reflux (Ebb & Flow). La solution nutritive est pompée périodiquement du réservoir jusqu'au lit d'enracinement, l'inondant pendant une courte période de temps (de 5 à 10 minutes) avant de retourner au réservoir.

Bien que simple en matière de concept et de fonctionnement, cette méthode s'avère plutôt inefficace quant à l'utilisation de l'eau et des éléments nutritifs. Dans un système « fermé1 » (où la solution nutritive est recyclée), l'usage répétitif de la solution nutritive peut conduire à l'apparition de maladies et au déséquilibre des éléments nutritifs. De plus, les éléments inutilisés (communément appelés les sels) s'accumulent et se précipitent (surtout dans le cas du phosphate et du sulfate de calcium) dans le gravier ou le sable, nuisant considérablement à la nutrition des plantes. Pour éliminer ces accumulations de sels, un lessivage complet du lit d'enracinement et du milieu de croissance s'impose et ce, sur une base régulière. Après une certaine période d'utilisation, le milieu de croissance doit être lavé soigneusement pour enlever les précipitants ou, tout simplement, remplacé.

Fischer et al. (1990) ont décrit un système de culture intensive des tomates fondé sur la technique du flux et du reflux. Dans un tel système, un plant de tomates pousse dans un gros bloc de laine de roche placé sur une table inondée périodiquement d'une solution nutritive. Un tel système, incorporant un seul support en bois, a aussi été décrit par Giacomelli et al. (1993) et Roberts & Specca (1997).

À partir de la fin des années 1930 jusque dans les années 1950, la méthode de flux et reflux (ou une variante de celle-ci) constituait LA procédure hydroponique à suivre (Eastwood, 1947; Resh, 2001; Jones, 2005). Cette méthode, encore utilisée de nos jours dans les systèmes de confection artisanale, demeure la méthode de prédilection des bricoleurs et de plusieurs jardiniers d'intérieur (van Patten, 1994), mais son application commerciale a été abandonnée depuis déjà un bon moment.

2. NFT ou technique de culture sur film nutritif

Au début des années 1970, Allan Cooper (1972) a introduit sur le marché sa technique de culture sur film nutritif (NFT), et celle-ci a littéralement bouleversé le concept de base de la culture hydroponique. Son système, peu dispendieux à installer et relativement facile à entretenir, contrôlait avec précision l'environnement nutriments / racines, tel que décrit par Cooper dans son récent livre (Cooper, 1996). Pour la culture des tomates, un cube de laine de roche, dans lequel une jeune pousse a germé, est déposé dans une gouttière inclinée (canal) où circule, sans arrêt, une solution nutritive. Pour un certain type de canal utilisé avec cette méthode, on referme une feuille de plastique au-dessus des cubes de laine de roche, les emprisonnant dans une tente en forme de pyramide (Fig. 2).

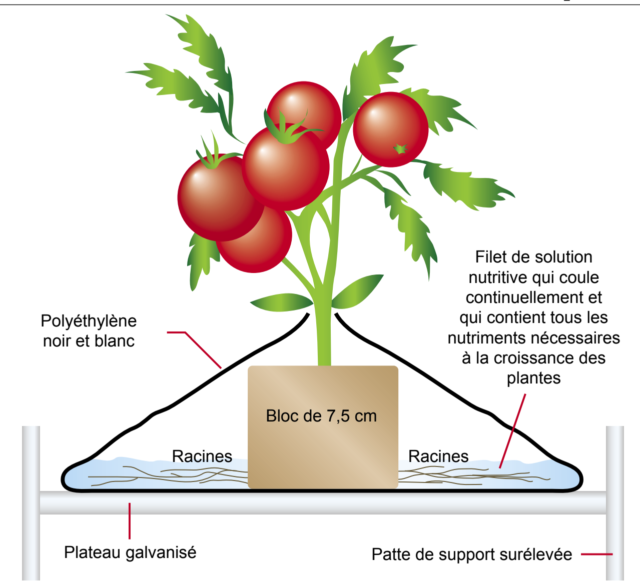


Figure 2:
Système utilisant la technique de culture sur film nutritif (NFT) avec un plant de tomates enraciné dans un bloc de laine de roche placé dans un canal incliné en plastique. Un filet de solution nutritive coule continuellement au fond du canal incliné.

Cependant, on n'a pas tardé à découvrir que cette technique recelait un défaut majeur. À mesure que la masse racinaire dans la gouttière prenait de l'expansion, elle avait vite fait de s'accaparer tout l'espace disponible, bloquant la circulation des nutriments, une condition anaérobique qui détruit plusieurs des racines qui composent la masse racinaire. Pour réduire les incidences d'obstruction dans les gouttières et protéger les racines, il a fallu modifier la configuration de la gouttière de sa forme originale en « V » en une forme en « W ». De plus, par la suite, on a dû apporter plusieurs corrections au niveau de l'environnement de croissance, afin de favoriser l'absorption des nutriments par les racines et la croissance des plantes.

Dans un système NFT, la pente et la longueur des gouttières, ainsi que le débit de la solution nutritive, peuvent jouer un rôle important sur la croissance d'une plante selon son emplacement dans la gouttière. Un article fort intéressant signé par Smith (2004) raconte la courte histoire de la construction d'une gouttière ou d'un canal NFT.

Comme ce type de système hydroponique est « fermé[1] », la solution nutritive qui retourne au réservoir doit être traitée, pour rétablir son équilibre nutritif et lui faire retrouver sa composition originale et éliminer les substances étrangères, et stérilisée pour tuer les organismes nuisibles. Certains systèmes NFT sont conçus pour permettre l'ajout d'air ou d'oxygène pur (O2) dans la solution nutritive afin d'augmenter sa teneur en oxygène.

La technique NFT est idéale pour la culture des laitues, une récolte à court terme (de 40 à 50 jours), parce que les plantes sont cueillies avant que leurs racines n'aient réussi à bloquer la circulation de la solution nutritive dans les gouttières.

3. L'irrigation goutte à goutte et les milieux d'enracinement

Avec l'introduction de l'irrigation goutte à goutte et la mise en marché des systèmes de fertilisation munis d'injecteurs, la mise en place d'eau et / ou d'une solution nutritive au pied de la plante sur une base régulière était maintenant chose possible. De plus, ce système de contrôle des fertilisants permettait l'utilisation de dalles de laine de roche (Resh, 2001; Jones, 2005) et de sacs ou seaux remplis de perlite (Day, 1991; Jones, 2005). De nos jours, ces deux milieux de croissance sont à la base des systèmes hydroponiques utilisés dans les serres pour la production de poivrons, de concombres et de tomates, ainsi que de quelques espèces de plantes ornementales. Quand cette technique est utilisée avec un système de solution nutritive à circulation unique, un système « ouvert[2] », la quantité d'eau / de solution nutritive peut être contrôlée avec précision pour répondre exactement aux besoins des plantes.

1 - désigne un système de croissance hydroponique dans lequel la solution nutritive, une fois son trajet dans le milieu de croissance terminé, est récupérée, recyclée et réutilisée.

2 - désigne un système de croissance hydroponique dans lequel la solution nutritive, une fois son trajet dans le milieu de croissance terminé, est jetée au rebut.



Figure 3:
Système de culture hydroponique pour les tomates avec bloc / dalle de laine de roche. La solution nutritive est fournie à chaque bloc de laine de roche par une conduite d'alimentation goutte à goutte. Le trop-plein de solution s'égoutte dans la tranchée sous la dalle de laine de roche. La conduite blanche en PVC au milieu de la photo est remplie d'eau chaude pour réchauffer l'environnement.

(a) L'irrigation goutte à goutte et les dalles de laine de roche

Le milieu d'enracinement est une dalle de laine de roche recouverte d'une enveloppe de plastique (Fig. 3). Comme la laine de roche[3] possède une excellente capacité de rétention d'eau et d'aération, elle constitue un milieu de choix pour l'enracinement des plantes. Des petits trous sont percés à la base de l'enveloppe de plastique pour faciliter le drainage du surplus de solution nutritive tout en garantissant qu'une petite quantité demeurera au fond de la dalle. La solution nutritive est livrée à la base de la tige enracinée dans un bloc de laine de roche avec suffisamment de débit pour s'assurer qu'elle pénètrera dans la dalle. Un système de surveillance vérifie constamment la conductivité électrique (CE) de la solution dans la dalle de laine de roche et lorsqu'elle atteint un niveau prédéterminé, la dalle est lessivée avec de l'eau pure acheminée par le système d'irrigation goutte à goutte. Il ne reste plus qu'à élaborer une méthode d'évacuation qui soit acceptable du point de vue de l'environnement.

En ce qui a trait à la composition de la solution nutritive et à la fréquence et à la quantité des arrosages, la gestion d'un système de croissance est fondée sur les paramètres de l'environnement tels que la température de l'air ambiant, l'intensité de la lumière et le stade de croissance des plantes. Les détails de ce type de système hydroponique ont été fournis par Papadopoulos (1991), Resh (2001) et Jones (2005). De plus, avant d'être mise au rebut, la dalle de laine de roche peut être réutilisée plusieurs fois. Pour la culture hydroponique des tomates, la laine de roche demeure le milieu favori à l'échelle de la planète (voir www.grodan.com).

(b) L'irrigation goutte à goutte et les sacs de perlite

Le milieu d'enracinement est constitué de perlite[4] placée dans des sacs de plastique de la même taille que la dalle de laine de roche

3 - matériau fibreux inerte créé par un mélange de roche volcanique, de pierre à chaux et de coke fondu à une température se situant entre 1 500ºC et 2 000ºC, extrudé en fines fibres et pressé en feuilles peu serrées. Par la suite, les feuilles sont coupées en dalles de 41 à 46 cm (16 à 18 po) de largeur, habituellement de 91 cm (36 po) de longueur et de 7 à 10 cm (3 à 4 po) de profondeur.

4 - aluminosilicate naturel d'origine volcanique qui, une fois broyé et chauffé rapidement à 1 000ºC, forme un léger agrégat blanc doté d'une structure cellulaire fermée.

mentionnée ci-haut. Pour la culture des tomates, une semence est germée dans un cube de laine de roche ou un cube Oasis®. Quand les vraies feuilles apparaissent, le cube est inséré dans un bloc plus grand ou dans un petit contenant rempli de perlite ou de laine de roche. Dès que les racines percent la base du bloc ou du contenant, la plante est insérée dans une ouverture pratiquée dans le sac de perlite.



Figure 4:
Dalle de laine de roche recouverte de plastique avec 3 blocs de laine de roche insérés dans la dalle.

Un système d'irrigation goutte à goutte fournit la solution nutritive à la base de la tige. Plusieurs petits trous percés autour de la base du sac de plastique permettent à l'excédent de la solution de s'égoutter tout en maintenant une petite quantité d'eau au fond du sac. Le mode d'utilisation ressemble à celui décrit pour la dalle de laine de roche. Les sacs de perlite peuvent être réutilisés pour une deuxième récolte avant d'être jetés.

Les détails de ce type de culture hydroponique pour les tomates ont été décrits par Brentlinger (1992), Gerhart & Gerhart (1992), Resh (2001) et Jones (2005). De plus, une description détaillée de cette méthode de production hydroponique pour les tomates peut être visualisée sur le site de CropKing (www.cropking.com).

(c) L'irrigation goutte à goutte et les seaux de perlite BATO

De nos jours, le sac de perlite est remplacé par le seau BATO, un robuste contenant réutilisable rempli de perlite et muni dans sa base d'un réservoir (Fig. 4). Une ouverture de trop-plein dans la base permet de rattacher le seau à une conduite de drainage pour récupérer la solution nutritive. Le mode d'emploi s'apparente à celui décrit pour les sacs de perlite. Des tomates poussant dans des seaux BATO dans une serre sont illustrées dans la figure 5.



Figure 5:
Plant de tomates poussant directement dans un sac rempli de perlite. La conduite d'irrigation à gauche amène la solution nutritive à la plante.



Figure 6:
Seaux BATO. Le seau noir à gauche est idéal par temps froid. Le seau blanc nuancé est employé par temps chaud.



Figure 7:
Seaux BATO à l'extérieur plantés avec des plants de tomates. La solution nutritive est livrée dans les seaux par le bas à l'aide d'une conduite d'alimentation placée entre les 2 rangées de seaux BATO. Le réservoir de solution nutritive est à l'arrière-plan. Le débit de la solution est contrôlé par une soupape.

Autres méthodes de croissance hydroponiques

Deux autres systèmes de croissance hydroponiques peuvent être utilisés pour faire pousser des plantes. Cependant, du point de vue commercial, ils laissent plutôt à désirer.

1. La méthode d'aération

Dans un tel système, les racines des plantes sont suspendues dans une solution nutritive sous aération constante (Fig. 6). Cette méthode se prête particulièrement bien au domaine des recherches en matière de nutrition car la composition de la solution peut être manipulée assez facilement. Bien que ce type de système ne convienne pas à la production commerciale sur une grande échelle, on l'utilise parfois pour la culture des laitues et des fines herbes. Les plants sont insérés dans des ouvertures pratiquées dans des panneaux ou feuilles de polystyrène qui flottent dans un bain de solution nutritive en mouvement (Morgan, 2002).

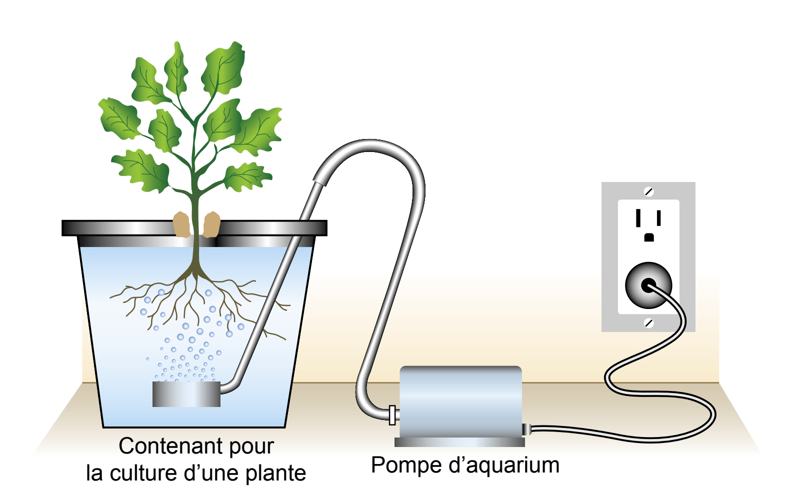


Figure 8:
Système de croissance hydroponique aéré de construction simple. Durant la croissance, la pompe crée continuellement des bulles d'air dans la solution nutritive.

2. La méthode aéroponique

Dans un système aéroponique, les racines des plantes sont suspendues dans un nuage de gouttelettes de solution nutritive. Ce nuage peut être renouvelé de façon continue ou intermittente. Les systèmes de croissance aéroponiques ont été décrits par Soffer (1985, 1988) et l'application commerciale a été illustrée en détails par Adi limited (1982); cependant, du point de vue d'une production à grande échelle, cette technique n'est pas encore rentable (Chow, 2004; Morgan, 2005). Récemment, un nouveau système aéroponique destiné aux amateurs du jardinage d'intérieur, le AeroGarden (voir www.aerogrow.com, et Alexander, 2007), a été mis sur le marché.

Milieux d'enracinement

Comme il s'avère plutôt difficile de se départir de la laine de roche, plusieurs recherches se poursuivent pour trouver le milieu de croissance idéal pour la culture hydroponique. La perlite, une fois utilisée, peut être ajoutée à des mélanges sans sol ou à des terreaux contenant de la terre. La fibre de coco (coir), un nouveau milieu d'enracinement relativement nouveau sur le marché, est maintenant offerte en blocs et en dalles pour remplacer la laine de roche (Morgan, 2003). Plusieurs autres substances, telles que l'écorce compostée, la sciure de bois et l'écorce de riz, peuvent remplacer la perlite et la laine de roche; cependant, les résultats demeurent plutôt mitigés. Reportez-vous au Tableau 1 pour une description des caractéristiques physiques et chimiques des substrats hydroponiques.

Le Fytocell, un nouveau milieu d'enracinement susceptible, éventuellement, de remplacer la laine de roche et la perlite dans la culture hydroponique, est maintenant offert en dalles et en sacs de particules de 50 L / 100 L par New Age Gardening (www.newagegardening.com) pour utilisation avec les seaux BATO. Le Fytocell est particulièrement intéressant du fait que, contrairement à la laine de roche et à a perlite, il est biodégradable.

Tableau 1.

CARACTÉRISTIQUES DES MILIEUX D'ENRACINEMENT INORGANIQUES ET ORGANIQUES

Substance	Caractéristiques
INORGANIQUE	
Laine de roche	Propre, non toxique (peut causer l'irritation de la peau), stérile, très légère quand sèche, réutilisable, excellente capacité de rétention d'eau (80 %), bonne aération (17 % de rétention d'air), sans capacité d'échange cationique ou de tamponnage. Fournit un environnement idéal aux racines pour la germination des semences et aux plantes pour une croissance à long terme.
Vermiculite	Poreuse, spongieuse, stérile, légère, haute capacité d'absorption d'eau (5 fois son propre poids). Atteint facilement son point de saturation en eau. Capacité d'échange cationique élevée.
Perlite	Siliceuse, stérile, spongieuse, très légère, drainage libre, sans capacité d'échange cationique ou de tamponnage. Une fois mélangé avec de la vermiculite, excellent milieu de germination. Sa poussière peut causer des irritations respiratoires.
Gravier fin	La taille des particules varie de 5 à 15 mm de diamètre. Drainage libre. Faible capacité de rétention d'eau. Masse volumique apparente élevée, un avantage qui est parfois perçu comme un désavantage. Peut nécessiter un lessivage et une stérilisation en profondeur avant l'utilisation.
Sable	Petits grains de roche de différentes grosseurs (idéalement, de 0,06 à 2,5 mm de diamètre). Varie en composition minérale. Peut être contaminé avec des particules d'argile et de limon, lesquelles doivent être extraites avant son utilisation dans un système hydroponique. Faible capacité de rétention d'eau. Densité d'eau élevée. Fréquemment ajouté aux milieux biologiques pour les alourdir et améliorer le drainage.
Argile expansée	Stérile, inerte, galets de 1 to 18 mm, drainage libre. Sa structure physique permet l'accumulation de l'eau et des éléments nutritifs. Réutilisable si stérilisée. Couramment utilisée dans les pots de système hydroponique.
Pierre ponce	Matière siliceuse inerte d'origine volcanique. Capacité de réten tion d'eau plus élevée que celle du sable. Porosité aérifère élevée.
Scorie	Roche volcanique poreuse. La scorie de qualité fine est utilisée dans les mélanges de germination. Très légère. Capacité de rétention d'eau plus élevée que celle du sable
Dalles de croissance en polyuréthane	Nouveau matériau, de 75 % à 80 % d'espace aérifère et 15 % de capacité de rétention d'eau.
ORGANIQUE	
Fibre de coco	La fibre fine est utilisée pour la germination. Autres formes : tourbe de coco, tourbe de palme et coir. Utile dans les systèmes capillaires. Haute capacité de rétention d'eau et de nutriments. Peut être mélangée avec de la perlite pour former des milieux de diverses capacités de rétention d'eau. La taille des particules peu varier grandement. Contamination au sodium possible.
Tourbe	Utilisée dans les mélanges destinés à la germination des semences et dans les terreaux. Atteint rapidement le point de saturation en eau. Habituellement mélangée avec d'autres matériaux pour varier ses propriétés physiques et chimiques.
Écorce compostée	Utilisée dans les terreaux comme substitut pour la tourbe; la taille des particules peut varier; doit être compostée pour réduire les matières toxiques présentes dans l'écorce de pin originale (Pinus radiata). Riche en manganèse (Mn), peut affecter le statut azotique des plantes quand on commence àl'utiliser. Prévient le développement des maladies des racines.
Sciure de bois	La sciure de bois fraîche non compostée, de texture moyenne à grosière, est idéale pour les utilisations à court terme. Capacité de rétention d'eau adéquate et aération raisonnable. Se décompose rapidement, ci qui pose un problème dans les utilisations à long terme. De plus, sa source peut sérieusement affecter son acceptabilité.
Écorce de riz	Moins connue, donc peu utilisée. Ses propriétés s'apparente à celles de la perlite. Excellent drainage. Moyenne ou faible capacité de réten tion d'eau. Selon sa source, peut contenir des résidus chimiques, nécessitant une stérilisation avant l'usage.
Sphaigne	Ingrédient commun dans plusieurs types de milieu sans sol. Varie considérablement en propriétés physiques et chimiques selon son origine. Idéal pour la germination des semences; excellent milieu dans les pots grillagés utilisés avec les systèmes NFT. Haute capacité de rétention d'eau. Atteint le point de saturation aisément. Fournit aux jardiniers un certain degré de contrôle sur les maladies des racines.
Résidus de vers/ Composts	Les résidus de vers et les composts, variant considérablement au niveau de leur composition chimique et de leur apport nutritif, sont utilisés dans les systèmes hydroponiques biologiques. Peuvent deve nir saturé d'eau. Pour altérer leurs propriétés physiques, on les mélange avec d'autres matières de source organique ou avec de la pierre ponce, du sable grossier ou de la scorie.

Source: Morgan (2003))

Sommaire

De nos jours, les systèmes de croissance hydroponiques d'envergure qui utilisent la laine de roche et la perlite font l'objet de recherches et de modifications sur une base continue pour augmenter leur efficacité au niveau de la consommation de l'eau et de l'utilisation des éléments nutritifs et les adapter à diverses conditions de croissance, telles que celles que l'on retrouve dans l'espace ou dans des conditions climatiques extrêmes.

Ouvrages de référence :

Adi Limted (1982) « Aeroponics in Israel. » HortSci. 17(2):137.

Brentlinger, D. (1992) « Tomatoes in Perlite: A Simplified Hydroponic System. » Amer. Veg. Grower 40:51–52.

Chow, K.K. (2004) « A New Frontier for Hydroponics. » The Growing Edge 16(1):72–75.

Cooper, A. (1976). « Nutrient Film Technique for Growing Crops. » Grower Books, Londres, Angleterre.

Cooper, A. (1996) « The ABC of NFT Nutrient Film Technique. » Casper Publications, Narrabeen, Australie.

Day, D. (1991). « Growing in Perlite. » Grower Digest 12, Grower Books, Londres, Angleterre.

Eastwood, T. (1946) « Soilless Growth of Plants. » Reinhold Publishing, New York, NY.

Fischer, D.F., G.E. Giacomelli, & H.W. Janes (1990) « A System of Intensive Tomato Production Using Ebb-and-Flow Benches. » Prof. Hort. 4:99–106.

Gerhart, H.A. & R.C. Gerhart (1992) « Commercial Vegetable Production in a Perlite System. » Dans : D. Schact (Ed.). Proceedings of the 13th Annual Conference on Hydroponics. Hydroponic Society of America, San Ramon, CA., pp. 35–38.

Giacomelli, G.E., K.C. King, & D.R. Mears (1993) « Design of a Single Truss Tomato Production System » (STTPS). Symposium sur les nouveaux systèmes de culture, Cagliari, Italie.

Jensen, M.N. (1997) « Hydroponics. » HortScience 32(6):1018–1021.

Jones Jr., J.B. (2005) « Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower. » CRC Press, Boca Raton, FL.

Morgan, L. (2002) « Raft System Specifics. » The Growing Edge 14(2):26–38.

Morgan. L. (2003) « Hydroponic Substrates. » The Growing Edge 15(2):54–66.

Morgan, L. (2005). « Build-It-Yourself Hobby Systems: Drip and Aeroponic Systems. » The Growing Edge 16(4):46–53.

Papadopoulos, A.P. (1991) « Growing Greenhouse Tomatoes in Soils and in Soilless Media. » Publications Agriculture Canada 1865/E. Division des communications, Agriculture Canada, Ottawa, ON, Canada.

Parker, D. (Ed.) (1994) « The Best of the Growing Edge. » New Moon Publishing Company, Corvallis, OR.

Resh, H.M. (2001) « Hydroponic Food Production, » 6ème édition. Newconcept Press, Mahwah, NJ.

Roberts, W.J. & D. Specca (1997) « The Barlington County Research and Development Greenhouse. » Dans : R. Wijnarajah (Ed.). Proceedings of the 18th Annual Conference on Hydroponics. Hydroponic Society of America, San Ramon, CA. pp. 19–27.

Rorabaught, P.A. (1995) « A Brief and Practical Trek Through the World of Hydroponics. » Dans : M. Bates (Ed.). Proceedings of the 16th Annual Conference on Hydroponics. Hydroponic Society of America, San Ramon, CA. pp. 7–14.

Savage, A.J. (Ed.) (1985) « Hydroponics Worldwide: State of the Art in Soilless Crop Production. » International Center for Special Studies, Honolulu, HI.

Smith, B. (1994) « The Short History of NFT Gully Design. » The Growing Edge 15(3):79–82.

Soffer, H. (1985) Israël : « Current Research and Developments. » Dans : A.J. Savage (Ed.). Hydroponics Worldwide: State of the Art in Soilless Crop Production. International Center for Special Studies, Honolulu, HI. pp. 123–130.

Soffer, H. (1988) « Research on Aero-Hydroponics. » Proceedings of the 9th Annual Conference on Hydroponics. Hydroponic Society of America, Concord, CA. pp. 69–74.

Van Patten, (1992) « Hydroponics For the Rest of Us. » The Growing Edge 3(3):24–33, 48–51.

Définitions :

Conductivité électrique (CE) : une mesure de la résistance électrique de l'eau, d'une solution nutritive ou d'un effluent provenant d'un milieu d'enracinement. Utilisée pour déterminer le niveau d'ions dans une solution et l'effet éventuel d'une concentration d'ions sur la croissance des plantes. Deux unités sont couramment utilisées : millimho par centimètre (mmho/cm) ou Déci Siemens par mètre (dS/m). MY





Le **Dr J. Benton Jones Jr**, professeur émérite à l'Université de Georgia, Athens, a poursuivi une longue carrière dans les domaines de la composition chimique du sol et de la phytochimie (chimie végétale). Le Dr Jones est l'auteur de 8 livres et a écrit plusieurs articles pour des magasines qui traitent des enjeux hydroponiques. En ce moment, il gère sa propre société d'experts-conseils, Grosystems, Inc. En se fondant sur son expérience de culture hydroponique s'échelonnant sur plus d'un demi-siècle, il poursuit ses expériences avec plusieurs systèmes hydroponiques qui ne consomment pas d'électricité. Le Dr Jones réside à Anderson en Caroline du Sud et vous pouvez le rejoindre par courriel à jbhydro@carol.net



LE GREFFAGE

par Mike Nichols
Université Massey, Nouvelle Zélande

Quand le mot greffe est évoqué, plusieurs lecteurs s'imaginent d'emblée qu'on parle de cour municipale, de jugement, de saisie, avant de réaliser leur erreur. Cependant, les greffes ont toujours occupé, et continuent d'occuper, une place importante en horticulture. Par exemple, depuis bon nombre d'années, le greffage (ainsi que son sous-ensemble, le bourgeonnement) constitue une technique importante de contrôle de la vigueur des arbres fruitiers. C'est un moyen efficace d'établir des variétés particulières (clones) de la majorité des arbres fruitiers, comme le cerisier et l'abricotier, qui ne peuvent pas se reproduire, à partir de semences, et conserver leurs caractéristiques d'une génération à l'autre. De plus, ces arbres éprouvent de la difficulté à former des racines sur les boutures. Le développement des porte-greffes nanifiants chez les pommiers a eu un impact majeur sur la façon dont les pommes sont produites par comparaison avec les méthodes d'il y a 50 ou 100 ans.

Le greffage joue également un rôle dans la production des légumes, particulièrement en ce qui a trait, entre autres choses, à l'agriculture sous environnement contrôlé. Ce n'est pas une nouvelle technologie; en fait, des renseignements sur les avantages pouvant éventuellement découler du greffage avaient déjà été publiés dans les années 1920. Mais, comme la plupart des nouvelles technologies, elle est demeurée ignorée et il a fallut attendre les années 1960 avant que l'on ne manifeste un certain intérêt à son endroit.

Les principales récoltes légumières faisant l'objet de greffage sont les tomates, les concombres, les aubergines, les melons, les poivrons et les melons d'eau. L'objectif principal du greffage reste de favoriser la tolérance aux insectes nuisibles et aux maladies, mais la résistance aux basses températures du sol et aux fortes concentrations de sels peut s'avérer un avantage supplémentaire. De plus, dans les années 1960, le greffage a aussi été utilisé pour renforcer la résistance des plantes contre les pathogènes dans le sol, tels que le Fusarium, le Verticillium et les nématodes pour une vaste gamme de légumes incluant les tomates, les concombres et les melons.

Le greffage est devenu particulièrement prisé dans les pays asiatiques où la taille des petites fermes ne permet pas aux agriculteurs de profiter de la rotation des stocks pendant de longues périodes, ce qui favorise le foisonnement des insectes nuisibles et des maladies en provenance du sol. L'introduction de la culture protégée dans ces pays, une technique qui utilise des abris de film plastique pour éviter les infestations et prolonger le cycle de vie des plantes, a augmenté le stress chez celles-ci. Les pousses greffées se sont donc révélées très utiles pour contrer quelques effets du stress.

En 2000, des renseignements en provenance du Japon et de la Corée (Tableau 1) ont démontré l'importance relative du greffage pour un assortiment de légumes. Il est curieux de constater que très peu de tomates ont été greffées en Corée, contrairement à l'Europe où cette plante subit d'innombrables greffes.

Dans le milieu des années 1960, à l'Université Massey, j'ai vécu ma première expérience pratique avec le greffage des pousses légumières quant le Fusarium a causé de sérieux problèmes aux concombres de serre. L'usage de fumigants pour « stériliser » le sol avant la plantation ne remportait pas le succès anticipé; alors, nous avons décidé de greffer les concombres sur un porte-greffe, la courge de Malabar (Cucurbita ficifolia). Cette méthode a si bien fonctionné que, l'année suivante, nous l'avons utilisé de nouveau, cette fois sur une nouvelle variété de concombres allongés (télégraphe) récemment développée, une plante gynoïque (à fleurs femelles) appelée « Princess ». Avec cette espèce, nul besoin d'enlever les fleurs mâles ou de restreindre l'accès aux insectes pollinisateurs. (Veuillez noter cependant que les concombres télégraphes développent un gonflement à l'extrémité du légume s'ils sont pollinisés.)



L'expérience s'est révélée d'autant plus intéressante qu'à cette époque, le greffage du concombre impliquait plusieurs étapes : décapiter le porte-greffe, couper les racines du greffon, tailler une encoche en forme de V dans le porte-greffe et insérer le greffon dans le V. Étant donné que la tige de C. ficifolia est creuse, plusieurs croyaient qu'il serait beaucoup plus facile d'insérer le greffon au centre du porte-greffe mais, comme nous l'avons découvert, il n'en est rien puisque le greffage ne prend pas. Dans cet espace creux, le greffon développe des racines adventives qui

Tableau 1: Hectares de légumes et % de plants greffés au Japon et en Corée en 2000

Récolte	JAPON				CORÉE			
	Champ + tunnel		Serre		Champ + tunnel		Serre	
	Total (ha)	% greffés	Total (ha)	% greffés	Total (ha)	% greffés	Total (ha)	% greffés
Concombre	10,160	55	5,540	96	1,728	42	5,964	95
Aubergine	11,816	43	1,785	94	650	0	413	2
Melon	6,142	0	8,258	42	1,047	83	9,365	95
Poivron	2,684		1,468		75,574	0	5,085	5
Tomate	6,459	8	7,141	48	258	0	4,752	5
Melon d'eau	14,017	92	3,683	98	13,200	90	21,299	98

poussent le long de la tige jusqu'au sol sans se greffer au porte-greffe. Débutants, prenez garde : pour que le greffage ait lieu, if faut absolument insérer le greffon dans le bois de la tige, et non au centre. Habituellement, cette opération est pratiquée dans une salle de brumisation parce qu'il existe un obstacle majeur à la croissance du greffon, un empêchement qui s'est rapidement manifesté avec nos concombres « Princess ». Une fois greffés, nos plants ont commencé à produire seulement des fleurs mâles sur la tige principale, une situation plutôt cocasse qui n'avait pas du tout été prévue. De nos jours, la composante femelle dans les concombres de serre étant beaucoup plus puissante qu'au début, il demeure fort improbable que cela ne se reproduise.

Au même moment où nous apprenions le greffage des concombres, dans certaines parties du monde, le greffage des tomates gagnait en popularité. Un assortiment de porte-greffes, qu'il a été convenu d'appeler KVNF et qui incorporait différentes caractéristiques, telles qu'une résistance accrue au Fusarium, au Verticillium, à la maladie liégeuse des racines ou aux nématodes, était maintenant disponible. La variété de tomates « Supertom » qui a été commercialisée avec grand succès par Alan Naish de Kakanui, en Nouvelle-Zélande, était une plante greffée. Pour nous jeunes étudiants, le greffage était vite devenu une opération fastidieuse, parce qu'il fallait cultiver le greffon et le porte-greffe, pratiquer une entaille en V dans les deux tiges et glisser les deux pièces coupées ensemble (emplaçage). Une fois les plantes proprement cicatrisées et unies, le faîte du porte-greffe et les racines du greffon pouvaient être coupés. Au moment de la plantation, il fallait toujours s'assurer (naturellement) que le greffon ne touchait pas le sol pour éviter qu'il ne s'enracine.

Vers la fin des années 1960, j'ai vécu ma première expérience de greffage de tomates lorsque j'ai décidé d'apprendre la technique à un groupe d'étudiants des îles Cook. Comme c'était mon premier greffage de tomates, ma démonstration n'a pas remporté le succès escompté, et c'est peu dire. De plus, j'ai été littéralement traumatisé quand, à la suite de ma piètre performance, les étudiants m'ont montré comment ils s'y prenaient pour greffer des tomates aux îles Cook, une technique standard pour combattre le flétrissement bactérien qu'ils avaient appris alors qu'ils étaient encore sur les genoux de leurs mères.

Suite à l'intérêt mitigé manifesté par les agriculteurs pour le greffage dans les années 1960, cette technique a été reléguée au





rang des curiosités, sans doute à cause de la fascination engendrée par un nouveau type de culture, la culture hydroponique, et l'idée que le greffage s'apparentait à un système complètement « stérile ». Ce n'est qu'en 1990 que l'industrie horticole a recommencer à s'intéresser à la technologie du greffage.

Aux Pays-Bas et au Japon, on utilise les porte-greffes surtout pour la culture des aubergines. Non seulement le greffage sur un porte-greffe résistant renforce-t-il la vigueur du greffon, mais il offre une tolérance accrue contre les virus et les maladies des racines. Un fait intéressant se doit d'être noté : au récent Symposium hydroponique à Singapour, un travail scientifique, présenté par Palada de l'AVRDC (The Word Vegetable Center), illustrait comment greffer des tomates sur des plants d'aubergines pour favoriser la tolérance des tomates aux inondations et au flétrissement bactérien à Taiwan, aux Philippines et au Vietnam. Toute chose étant relative, il se peut que la productivité accrue obtenue par le greffage sur des aubergines dans ces zones tropicales soit considérée comme une faible productivité inacceptable dans des zones tempérées où l'on pratique une culture intensive en serre.

Depuis les années 1960, la technologie a évolué et l'obligation de conserver les racines sur les greffons après le greffage est maintenant considérée comme superflue et inutile. Désormais, le greffage consiste à trancher le porte-greffe et le greffon à un angle de 45° et à les retenir ensemble à l'aide d'une agrafe en plastique. Les semis greffés sont ensuite placés dans une chambre de multiplication sous nébulisation (humidité élevée) pour une période de cinq à sept jours pour conserver le greffon turgide pendant que la greffe prend, avant de les réhabituer lentement à des conditions normales.

Naturellement, le greffage n'est pas gratuit. Non seulement s'avère-t-il nécessaire de faire pousser deux types de plantes, mais il faut aussi tenir compte de la main-d'œuvre et des installations de multiplication sous nébulosité (chambre à brouillard). Alors, pourquoi greffer? Selon mon opinion, il existe deux raisons principales. La première concerne la stérilité du milieu de croissance. À la longue, les pathogènes finissent par s'introduire dans les milieux de croissance les plus stériles. En utilisant des porte-greffes résistants, la baisse de productivité est minimisée, ce qui permet au cultivateur / jardinier de laisser la récolte pousser plus longtemps avant que le besoin de la remplacer ne se manifeste. Par exemple, chaque fois qu'une récolte de plants de tomates est remplacée, huit semaines sont perdues avant que la cueillette ne puisse recommencer. La deuxième est simple : comme les plantes greffées affichent une vigueur accrue, il est possible de faire pousser deux tiges sur chaque plant, réduisant de façon importante le coût de la multiplication.

À cause du contretemps abordé un peu plus tôt, un délai sépare le moment où la semence est plantée jusqu'à la première récolte. Cependant, comme cela arrive durant le stade de multiplication, il ne présente guère d'importance dans la salle de croissance.

Comment greffer

Au départ, il faut planter deux types de plantes, le porte-greffe et le greffon. L'expérience nous a prouvé que le porte-greffe doit être planté plusieurs jours avant le greffon parce que, non seulement sa germination est-elle un peu plus erratique, mais les semences prennent un peu plus de temps à germer.

Pour procéder avec une greffe, il faut idéalement attendre que la taille des tiges des deux espèces, porte-greffe et greffon, atteignent 1,5 mm de diamètre. Les semis de porte-greffes devront être triés quelques jours après leur émergence dans le plateau pour s'assurer qu'ils ont tous le même diamètre. Quant aux greffons, cette opération est beaucoup plus facile si des mottes sont utilisées pour les semences. Cependant, ceux-ci devront être triés deux jours avant le greffage pour permettre aux survivants de récupérer. Si les porte-greffes germent à environ 25ºC (77ºF), il faudra compter 17 jours pour qu'ils atteignent 1,5 mm. La température peut servir d'outil de contrôle de la croissance des greffons pour s'assurer que les porte-greffes et les greffons atteignent le même diamètre en même temps.

Il va sans dire que, pour le greffage, une salle hygiénique où tout l'équipement est d'une propreté exemplaire est de mise. Les couteaux doivent être désinfectés régulièrement pour éviter la possibilité de propager les virus. Le premier stade du greffage consiste à enlever les faîtes des porte-greffes et de les jeter immédiatement à la poubelle pour ne pas les mélanger avec les greffons. L'entaille est pratiquée à un angle de 45° à une hauteur de 2 à 2,5 cm (~1 po) au-dessus du pot. Si l'entaille est trop basse, le greffon peut s'enraciner. Si elle est trop haute, la greffe peut devenir trop lourde, s'incliner et tomber au sol. Ensuite, les attaches de greffage sont fixées aux porte-greffes.

Les greffons sont préparés en décapitant les semis à un angle de 45° et ce, sur une longueur de 1 à 1,5 cm (~1/2 po). On coupe toujours à un angle de 45° parce qu'il offre la plus grande surface possible de fusion des porte-greffes et des greffons. Ensuite, on insère les greffons dans les attaches sur les porte-greffes jusqu'à ce que les surfaces coupées des deux plantes fassent pleinement contact.

Les semis greffés doivent demeurer dans un environnement à haute humidité (chambre de nébulisation) pendant au moins quatre jours pour s'assurer que les greffons demeurent turgides et que les greffes se joignent. Ensuite, au cours des jours suivants, le taux d'humidité est



lentement ajusté jusqu'à ce qu'il atteigne un niveau normal comme, par exemple, celui qui prévaudra dans la salle de croissance. Normalement, au septième jour, il devrait être possible de remettre la ventilation en marche. Il n'est pas nécessaire d'enlever les attaches car vous pourriez endommager les plants. En réalité, elles tomberont d'elles-mêmes.

Actuellement, le porte-greffe le plus commun utilisé pour greffer les tomates est le Beaufort, de la compagnie de semences

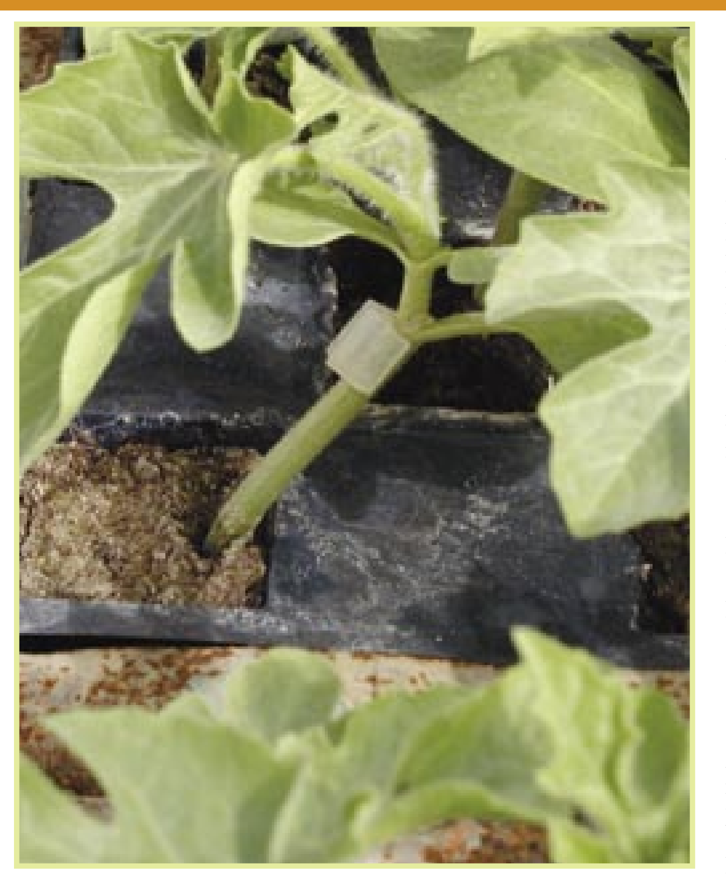


hollandaise De Ruiter. Il résiste à la maladie liégeuse des racines, au Fusarium, au Verticillium, aux nématodes et au virus de la mosaïque du tabac (VMT), mais il est en voie d'être remplacé par Maxifort, de la même compagnie. D'autres porte-greffes sont Eldorado de Enza et 61-063 de Rijk Zwaan.

Les porte-greffes varient quant à leurs caractéristiques végétatives/ génératives et tout repose sur le choix du porte-greffe qui conviendra le mieux à votre greffon / système de production / date de plantation. Si la vigueur est la qualité recherchée, choisissez un porte-greffe hautement végétatif alors qu'en hiver, un porte-greffe génératif pourrait se révéler plus approprié.

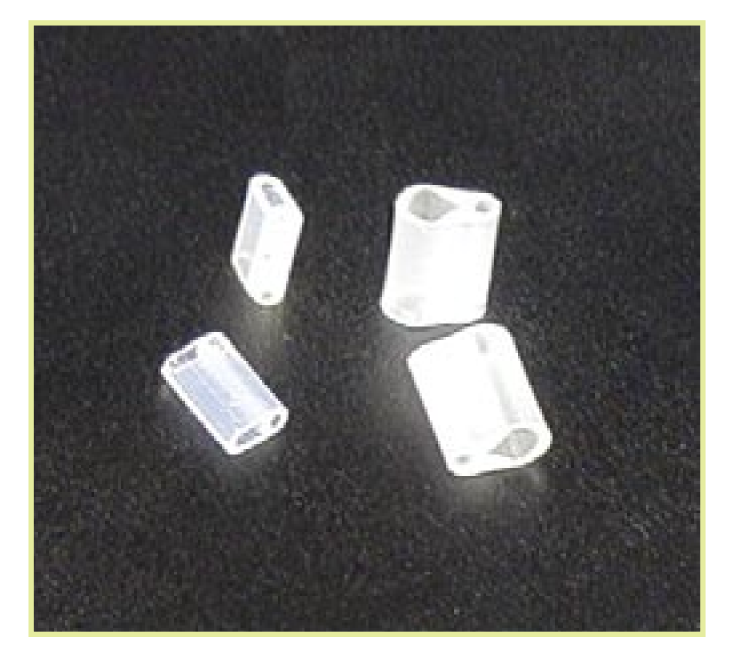
Un des avantages offert par un porte-greffe végétatif est qu'il fournit l'occasion au jardinier de faire pousser deux ou trois tiges principales sur un seul système racinaire, ce qui entraînera une réduction des coûts de multiplication et pourrait même compenser les frais des semis greffés, vous laissant en prime une plante éventuellement plus productive qui résistera aux pathogènes dans le sol et poussera mieux dans des conditions fraîches.

Bien sûr, toute technologie comporte des avantages et des désavantages et chaque jardinier se doit de les évaluer soigneusement selon sa situation particulière. En général, les avantages du greffage, tels qu'une productivité améliorée à cause de la résistance accrue aux maladies, dépassent de loin les inconvénients. De plus, on a découvert que les porte-greffes seraient plus résistants lorsque confrontés à une eau de piètre qualité (salinité), un problème qui prend de l'ampleur dans certains pays. La tolérance aux températures plus fraîches que



la normale se veut définitivement un autre avantage important. Par exemple, les tomates greffées sur les porte-greffe KNVF se comportent très bien quand les températures du sol se situent entre 10ºC et 13ºC (50ºF à ~55ºF) par opposition aux plantes non greffées. De la même façon, à basse température, les melons d'eau et les aubergines se développent mieux lorsqu'ils sont greffés. Cependant, comme certains porte-greffes ne conviennent pas à toutes les situations, le jardinier doit toujours s'assurer d'utiliser le porte-greffe approprié.

En cultivant des concombres non greffés avec des concombres greffés sur quatre différents porte-greffes, Edelstein (2004) a



découvert une importante différence au niveau des rendements. Comme les plants non greffés n'avaient pas eu à subir de contretemps au début de leur croissance, leur mise à fruit s'est avérée beaucoup plus précoce que les autres, mais cet avantage a vite disparu devant l'abondante productivité des plants greffés. En fait, à la fin de l'expérience, les plants ordinaires avaient seulement produit 26 kg/m2 (~57 lb par verge carrée) alors que les meilleurs producteurs (greffés sur les porte-greffes Shintoza) avaient produit près de 35 kg/m2 (77 lb par verge carrée). Les plants greffés sur les trois autres porte-greffes affichaient en moyenne 30 kg/m2 (66 lb par verge carrée).

La leçon que l'on doit retirer de cette expérience est celle-ci : même si le greffage possède le potentiel d'augmenter, de façon importante, la productivité des récoltes, le besoin existe, pour obtenir des résultats optimaux, d'assortir le porte-greffe au greffon. En termes de productivité, on a démontré que le greffage augmente le rendement (les melons produisent de 50 à 60 % de plus), alors que les systèmes racinaires, beaucoup plus vigoureux, augmentent l'efficacité de l'absorption de l'eau et des nutriments.

Comme rien en ce monde n'est parfait, le greffage peut aussi comporter certains désavantages. Le premier à prendre en considération est le coût. Il apparaît évident que la production d'un semis greffé s'avèrera beaucoup plus dispendieuse que la production d'un semis non greffé. De plus, il y a la question de la compétence technique du jardinier en matière de greffage. L'incompatibilité peut aussi jouer un rôle dans le greffage, lorsque le greffon ne réussit pas à se joindre au porte-greffe, une situation qui peut causer la mort prématurée de la plante. À l'occasion, on a remarqué cette incompatibilité avec Cucurbita ficifolia et les melons, et aussi quand les tomates sont greffées sur Datura tatula. Cependant, ceci ne devrait présenter aucun problème si le jardinier s'assure d'utiliser un porte-greffe et un greffon qui ont fait leurs preuves. Quelques exemples de déformation et de goût altéré dans les fruits ont aussi été remarqués mais, en général, les bienfaits associés à l'utilisation de plantes greffées l'emportent largement sur les risques. MY

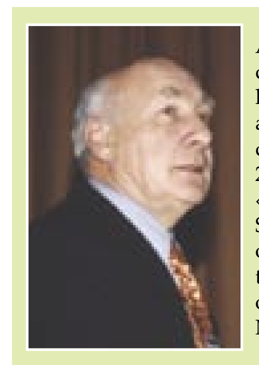
Sources :

Echebarria, P.H. (2001) Influence of Different Rootstocks on the Yield and Quality of Greenhouse Grown Cucumbers. Acta Hort. 559: 139–143.

Edelstein, M, (2004) Grafting Vegetables-Crop Plants: Pros and Cons. Acta Hort. 659: 235–238.

Lee, J.M. (2003) Advances in Vegetable Grafting. Chronica Horticulturae 43 (2): 13–19.

Palada, Practical Hydroponics 85: 40.



À Noël, 2006, le **Dr Nichols** a prit sa retraite de l'Université Massey où il a enseigné l'horticulture pendant de nombreuses années. Cependant, il a conservé son titre d'adjoint à la recherche honoraire. En août 2006, il fut élu membre honoraire de la « International Society for Horticultural Science ». En tant qu'expert-conseil, il offre ses services à l'échelle mondiale, tant à l'industrie hydroponique qu'aux organisations internationales telles que les Nations Unies

DIAGNOSTICS POUR LES NULS

par Matt LeBanister

BIENVENUE DANS LE MONDE FASCINANT DU JARDINAGE D'INTÉRIEUR, un univers fabuleux rempli de surprises, d'émerveillement et de satisfaction et, parfois, de désappointement car, n'en doutez point, quand vous déménagez un jardin à l'intérieur, vous assumez le rôle de Mère nature et vous devenez le seul responsable de tous les aspects du développement de vos plantes. Quelquefois, le travail vous semblera peut-être un peu ardu mais, rassurez-vous, ces moments-là seront vite oubliés. Les jardiniers chevronnés pourraient vous raconter une pléthore d'histoires sur les hauts et les bas de la culture hydroponique et sur les problèmes qu'ils ont rencontrés quant à la santé de leurs plantes, de même que les phénoménales infestations d'insectes nuisibles et de champignons qu'ils ont dû combattre en cours de route mais, si c'était à refaire, ils se lanceraient à nouveau dans l'aventure, un peu plus sages, un peu plus aguerris et, il faut bien l'admettre, un peu plus prudents. Cependant, avec un sourire entendu, ils ne cesseraient de vous répéter : « Un jardinier averti en vaut deux ». Alors, nul besoin de vous inquiéter outre mesure; nous vous présentons ici quelques conseils de base qui devraient vous sauver temps et énergie lors de votre cheminement dans cette merveilleuse odyssée.

Commençons avec votre salle de culture. Si la température ambiante oscille entre 18ºC (65ºF) et 30ºC (85ºF) avec un taux d'humidité d'environ 40 %, la plupart des problèmes pourront facilement être classés dans deux catégories distinctes. En premier lieu, il se peut que vous remarquiez un problème de nutrition, tel qu'une toxicité, une carence ou un blocage. Si ce n'est pas le cas, vérifiez s'il y a présence d'insectes ou maladies, tels que les acariens, les fongicoles, les moisissures, le mildiou ou le flétrissement. En vous informant sur les signes avant-coureurs qui signalent un problème éventuel et en faisant appel à un processus d'élimination, vous serez en mesure d'établir rapidement un diagnostic.

Les désordres nutritionnels

Dès qu'un problème de nutrition se confirme, la première chose qu'un jardinier doit faire, c'est de rincer systématiquement les plantes avec une eau dont le pH a été équilibré. Ce rinçage ne peut nuire aux plantes et il éliminera le surplus de sels dans le milieu de croissance et au sein de la plante elle-même. Ensuite, apportez tous les changements à l'horaire de nutrition qui s'imposent pour prévenir l'apparition de problèmes éventuels. Comme source de référence, consultez les sites Internet qui traitent des problèmes des plantes ou le site Web anglais www.hydroponics.com/info/genproblems.htm.

Afin de vérifier si vos plantes ont été nourries convenablement, le Tableau ci-dessous vous guidera rapidement au moment d'établir un diagnostic. Vous y trouverez une liste des désordres nutritionnels les plus communs auxquels un jardinier moyen devra un jour ou l'autre faire face.

Une fois qu'ils ont été identifiés correctement, les solutions à ces problèmes sont relativement simples. Pour tout problème de toxicité, rincez avec une eau au pH équilibré ou une solution de nettoyage et corrigez l'horaire de nutrition en conséquence. On peut remédier à une carence en ajoutant une plus grande quantité de l'élément manquant. Pour contrer les problèmes de carence avant même qu'ils n'apparaissent, les jardiniers avertis utiliseront un engrais à deux ou trois parties bien équilibré. Vérifiez toujours le pH de votre solution nutritive car il est directement associé à l'absorption des nutriments. Un pH non conforme conduira inévitablement à une ou à plusieurs carences.

L'utilisation d'acide humique, qui chélate les micronutriments, et d'acide fulvique, qui chélate les plus gros nutriments, aidera à prévenir les carences, tout en améliorant le rendement et la qualité de la récolte. Vous trouverez plusieurs produits contenant ces ingrédients spécialisés sur les tablettes de votre marchand. Pour l'acide humique, recherchez la mention « Black » sur les étiquettes et, pour l'acide fulvique, la mention « Gold ».



Tableau 1:

ELÉMENT	SYMPTÔMES DE CARENCE	SYMPTÔMES DE TOXICITÉ
Azote	Plants chétifs, rabougris; jaunissement de la pointe des feuilles inférieures, s'étendant aux nouvelles feuilles durant la progression de la carence.	Les feuilles, épaisses, friables et d'un vert foncé, paraissent en bonne santé; la croissance freine.
Phosphore	Croissance très lente, rabougrie; feuilles d'un bleu-vert foncé, souvent tachetées; quand les taches atteignent la tige, les feuilles virent au mauve bronzé et s'affaissent; souvent causé par un pH inférieur à 5,8 ou supérieur à 7,0.	Une concentration excessive de phosphore signale une carence, sans doute en zinc.
Potassium	Les plantes, avec des feuilles d'un vert foncé, paraissent en bonne santé; le contour des feuilles revêt une teinte grisâtre, puis rouillée, avant de se recroqueviller et de sécher; la pourriture s'installe et les vieilles feuilles tombent.	Blocage des micronutriments au niveau des racines, qui cause des carences, la brûlure des feuilles et le fanage.
Calcium	Nouveau feuillage immobile, contours recroquevillés, croissance rabougrie, feuilles foncées et ondulées.	Apparaît comme une carence en magnésium car de fortes concentrations en calcium renforcent l'alcalinité du sol et de l'eau.
Magnésium	Les feuilles jaunissent mais les veines demeurent vertes; apparition de taches brunes et assèchement de la plante. Pour corriger : une vaporisation foliaire avec de l'eau contenant une pincée de sulfate de magnésium.	Petites taches nécrotiques sur les vieilles feuilles, les petites veines virent au brun; les nouvelles feuilles peuvent être tachetées.
Fer	Pointe des nouvelles feuilles pâle ou jaune avant de se répandre vers l'intérieur; tachage causé par un manque de chlorophylle; brunissure, séchage.	Bronzage des feuilles possible, accompagné de petites taches brunes.

Les insectes nuisibles et les maladies

Les acariens, les fongicoles, les moisissures et les flétrissures peuvent s'infiltrer à l'intérieur d'une salle de culture sans laisser de trace ni d'indication quelconque de leur lieu de provenance. Ils peuvent se cacher sur des plantes infestées ou malades, dans l'air contaminé par des spores de champignon ou de moisissure, ou même sur vos vêtements. Vous devrez faire preuve de vigilance. Si jamais vous décelez leur présence, n'hésitez pas; prenez toutes les mesures qui s'imposent pour les éradiquer avant qu'ils ne détruisent votre récolte.

Voici quelques conseils qui vous aideront à diagnostiquer rapidement vos problèmes.

Pour réussir votre jardinage, la propreté est la première des vertus. Comme la plupart des insectes nuisibles préfèrent se nourrir de matières organiques en décomposition, enlevez toujours les débris végétaux de votre salle de culture. Certains jardiniers enlèvent aussi la couche supérieure de leur milieu de croissance sur une base régulière. Nettoyez toujours vos outils à fond après chaque usage et ne travaillez pas dans votre jardin extérieur avec les mêmes vêtements qu'à l'intérieur.

Si vous vous croyez en danger de subir une attaque d'insectes nuisibles, de champignons ou de maladies, placez immédiatement les plants suspects en quarantaine. Pour protéger les plantes saines, il vaut mieux sacrifier les plantes infestées ou infectées que de poursuivre leur culture, quitte à perdre la moitié de votre récolte pour sauver l'autre moitié.

Les tétranyques

Identification : de toutes les espèces, les tétranyques sont les insectes nuisibles que l'on retrouve le plus fréquemment dans une salle de culture; ils se révèlent très dévastateurs car les femelles peuvent pondre une centaine d'œufs à la fois. Jaunes, blancs, bruns, rouges ou bicolores, munis de huit pattes, les tétranyques s'apparentent à de petits points sur la face inférieure des feuilles. Ils tissent des toiles à mesure que progresse l'infestation.


Les tétranyqyues

Dommages : les tétranyques sucent la sève des feuilles, leur procurant une apparence tachetée, ce qui provoque leur jaunissement à cause d'un manque de chlorophylle.

Contrôle : pour les infestations bénignes, l'huile de pin ou l'huile de Neem, deux produits organiques et sécuritaires, s'avèrent très efficaces pour le contrôle de la population et ce, jusqu'à la cueillette; dans le cas d'infestations prononcées, un acaricide pourrait s'imposer; les produits à base de pyrèthre sont les préférés mais, comme les tétranyques s'adaptent très rapidement, il faut souvent changer de remède; si l'infestation prend une telle ampleur qu'elle en devient incontrôlable, vous devrez nettoyer la salle de culture de fond en comble avec une solution javellisante concentrée à 5 %; pour aider à prévenir les infestations, réduisez la température dans la salle de culture et augmentez le taux d'humidité.

Les fongicoles

Identification : les larves atteignent quatre ou cinq mm de longueur, corps translucide avec tête noire; les adultes, noirs avec des ailes, atteignent de deux à quatre mm de longueur; ils se dissimulent dans le milieu de croissance autour de la tige des plantes; ils se multiplient dans les environnements humides.


Les fongicoles

Dommages : les fongicoles se nourrissent de poils de racines, laissant des cicatrices sur celles-ci, ce qui a pour effet de ralentir la croissance; les larves préfèrent se nourrir de matières organiques en décomposition; les blessures aux racines invitent les flétrissures.

Contrôle : la meilleure solution consiste à utiliser des nématodes utiles offerts en vente chez la plupart des marchands hydroponiques, une façon naturelle de se débarrasser des larves; pour contrôler les adultes, des cartes collantes jaunes ou bleues peuvent s'avérer très efficaces.

Les thrips

Identification : environ 1 à 1,5 mm de longueur, très rapides, plusieurs coloris foncés incluant le blanc et le gris et / ou zébrures; ils se cachent sous les feuilles et sautent à l'abri au lieu de voler; excréments : petits points noirs.


Les thrips

Dommages : les thrips grattent le tissu des feuilles pour en sucer les fluides; les dommages s'apparentent à ceux causés par les tétranyques.

Contrôle : vaporisez avec de l'huile de pin ou de l'huile de Neem ou un produit à base de ces deux ingrédients; les cartes collantes bleues se révèlent très efficaces pour contrôler la population; un excellent contrôle biologique : les acariens prédateurs.

Les mouches blanches (Aleurodes)

Identification : elles s'apparentent à des petits papillons de nuit blancs, d'environ un mm de longueur; elles attaquent le faîte des plants chétifs en premier; la femelle pond ses œufs sur la face inférieure des feuilles.


Les mouches blanches (Aleurodes)

Dommages : elles se nourrissent de la même façon que les tétranyques et les thrips; alors, recherchez les mêmes symptômes.

Contrôle : il s'apparente au contrôle des tétranyques : cartes collantes jaunes suspendues au-dessus de la voûte de verdure, savon insecticide ou aérosols à base de pyrèthre; contrôle biologique avec les guêpes Encarsia formosa, leur prédateur le plus redoutable.

La fonte des semis

Identification : une condition fongique qui existe au niveau du milieu de croissance et qui est causée par les champignons suivants : Pythium, Fusarium ou Botrytis.

Dommages : attaque les semis et les boutures, provoquant la pourriture des tiges et leur affaissement au point de rencontre avec le milieu.

Contrôle : la fonte des semis est aggravée par une combinaison des conditions suivantes : champignons présents dans le milieu de croissance, arrosages copieux et humidité excessive; réduisez le taux d'humidité, enclenchez l'échange d'air et utilisez un milieu de croissance stérile; une faible concentration de $H2O2$ pour tremper le milieu et un nettoyage des outils de coupage avec une solution de blanchiment concentrée à 5 % ne saurait nuire.

La maladie du blanc

Identification : la maladie du blanc se concentre surtout sur la surface supérieure des feuilles; de petites taches se forment et une fine poudre blanche se répand sur toute la feuille, les nouvelles pousses et les bourgeons; la plante peut être infectée pendant des semaines avant l'apparition des premiers symptômes.

Dommages : jaunissement des feuilles et, éventuellement, mort de la plante.

Contrôle : pour prévenir et contrôler le blanc, changez l'air ambiant de votre salle de culture sur une base régulière et ajustez l'humidité à environ 40 %; un produit à base de soufre tue les moisissures, le mildiou et les champignons; cependant, une telle application peut conférer un goût amer à la plante; pour protéger le goût, utilisez l'huile de pin, un produit organique biodégradable qui a fait ses preuves.


La maladie du blanc

La pourriture des racines

Identification : ce champignon attaque les racines saines, ce qui les ramollit et les fait virer du blanc au brun. Durant sa progression, la base de la tige peut devenir brune.

Dommages : la croissance freine; si l'intervention n'est pas assez rapide, la plante meurt.

Contrôle : utilisez toujours un milieu de croissance stérile; n'arrosez pas trop et assurez-vous de bien oxygéner la zone des racines.


Les pourriture des racines

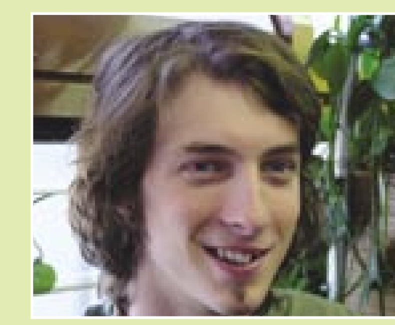
Les virus

Identification : un virus est sans nul doute le problème le plus redoutable auquel un jardinier peut être confronté. Les virus sont propagés par les insectes, les plantes malades et les humains.

Dommages : habituellement, les virus détruisent les canalisations de liquide dans la plante; la croissance ralentit et la plante s'affaiblit; des taches peuvent apparaître sur les feuilles.

Contrôle : une fois qu'une plante est infectée, il n'y a pas grand chose à faire; jetez-la immédiatement; vous pourriez réussir à sauver le reste de la récolte; utilisez toujours un milieu de croissance frais et stérile, désinfectez vos outils et lavez-vous les mains avant de travailler dans votre salle de culture; prenez soin de ne pas les transférer de votre jardin extérieur à l'intérieur.

Maintenant que vous en savez un peu plus sur les problèmes les plus courants qui peuvent se produire dans votre salle de culture, ne lésinez pas sur les mesures de prévention. Utilisez votre gros bon sens et demeurez vigilant. N'oubliez pas : la prévention vaut son pesant d'or et le problème le plus important à contrer dans une salle de culture restera toujours celui dont vous entendrez parler et non celui qui vous frappera. MY



À 22 ans, le nouveau contributeur au magasine Maximum Yield remercie encore sa bonne étoile. Matt travaille pour Homegrown Hydroponics depuis 2 ans et, en tant que gérant du magasin de vente au détail situé au siège social de Toronto, il a commencé à participer aux Salons de l'industrie en tant qu'expert-résident de la compagnie. « Avec Homegrown et Maximum Yield, j'espère faire mes preuves dans le domaine du jardinage intérieur. Dans cette industrie, vous ne savez jamais ce qui peut pointer à l'horizon. »

Aeroplante
557B Route 131
Notre-Dame-Des-Praires, (Qc)
J6E 7Y8
(450) 752-8883

Amazonia Hydroponics
394 Boulevard Arthur-Sauve
St-Eustache, (Qc)
J7R 2J5
(450)623-2790

B & S Electrique Inc.
2240 Pitt St.,
Montreal, (Qc)
H4E 4H1
(514) 931-3817

Babylone Hydro-Organique
100 Av. Duluth E.
Montréal, (Qc)
H2W 1H1
(514) 284-6382

Beauce Hydroponique
12920, 2é Avenue,
St-Georges (Beauce), (Qc)
G0M 1R0
(418) 226-4457

Boutique L'Echologile
829, côte d'Abraham
Quebec, (Qc)
G1R 1A4
(418) 648-8288

Boutique L'Echologile
798, St. Jean
Quebec, (Qc)
G1R 1P9
(418) 648-2828

Brite-Lite Hydroponics
1991 Francis Huges
Laval, (Qc)
H7S 2G2
(450) 669-3803

California Hydroponic
12300 Rue de la avenir
St. Janvier, (Qc)
J7J 2K4
450-433-3336

California Hydroponic
611 Henri Bourassa St.
Montréal, (Qc)
H2C 1E3
(514) 381-7770

California Hydrocentre
1689 Chemin Gascon,
Terrebonne, (Qc)
J6X 3Z6
(450) 492-7373

Centre de Jardin Spécialisé
2400 rue Canadien, Suite 104
Drummondville, (Qc)
J2C 7W3
(819) 478-9791

Centre Hydro-Culture
14 St-Aime,
Louisville,(Qc)
J5V 2A7
(819) 228-0003

Chanvre de Nord Inc.
38 DeMartigny est,
St-Jerome, (Qc)
J7Z 1V4
(866) 565-5305

Comptoir Richelieu Inc.
350, du Collège
Sorel-Tracy, (Qc)
J3P 6T7
(800) 363-9466

Distribution De la Plante
5498 Hochelaga, Suite 910,
Montreal, (Qc)
H1N 3L7
(514) 255-1111

Echologik
829 Cote D'Abraham,
Quebec, (Qc)
G1R 1A4
(418) 648-8288

Echologik
790 St Jean,
Quebec, (Qc)
G1R 1P9
(418) 648-2828

Ferme Florale Inc. (Botanix)
2190 Blvd. Laurier (route 116)
St. Bruno de Montarville, (Qc)
J3V 4P6
450-653-6383

Fleuriste Savard Inc.
1833, Boul. Louis-Frechette
Nicolet, (Qc)
J3T 1M4
(819) 293-5933

Flora-Tech Hydroponique
(450) 880-8181

Fred Lamontagne Inc.
356 Chemin du Sommet Est
Rimouski, (Qc)
G5L 7B5
(418) 723-5746

Gerard Bourbeau & fils Inc.
8285, 1 re Avenue
Charlesbourg, (Qc)
G1G 5E6
(418) 623-5401

Green Grow Hydroculture
2881 rue King Est
Fleurimont, (Qc)
J1G 5H1
(819) 829-3964

Horticulture Piégo
228 Pierre Bertrand sud,
Vanier,(Qc)
G1N 2R4
(800) 527-2006

Horsol Inc.
2192 Roussel
Chicoutimi-Nord, (Qc)
G7G 1W6
(418) 549-8585

Hydro Entrepot
895 Route 117
Val David, (Qc)
J0T 2N0
(819) 322-5002

Hydro Expert
12752 Industriel
Montréal, (Qc)
H1A 3V2
(514) 642-0691

Hydro Plus
149 A, Avenue Principale
Rouyn-Noranda, (Qc)
J9X 4P3
(819) 762-4367
(866) 744-4367

Hydro Plus
1206, 6e Rue
Val d'Or, (Qc)
J9P 3WP
(819) 874-7736
(866) 874-7736

Hydro Plus
79, 5e Avenue Est
La Sarre, (Qc)
J9Z 2X4
(819) 333-5694
(866) 344-5694

Hydro Pro.
225 Boul St-Anne
St-Anne-des Plaine (Qc)
J0N 1H0
(450) 478-3265

Hydro Rive-Sud
4721 Boulvard de la rive sud
Lévis, (Qc)
G6W 1H5
(418) 835-0082

Hydro-Sciences Inc.
4800 De la Cote-Vertu
Ville Saint-Laurent, (Qc)
H4S 1J9
(514) 331-9090

Hydro-Tonyque
761 Avenue Gilles Villeneuve
Berthierville, (Qc)
J0K 1AO
(450) 836-8088

Hydrobec
2145 Lavoisier #104
Ste-Foy, (Qc)G1N 4B2
(418) 687-1119

Hydroculture Guy Dionne
1990 Jean Talon Nord Local 150
Ste-Foy, (Qc)
G1N 4K8
(418) 681-4643

Hydroculture Dionne
8473-19thE Ave.
Montréal, (Qc)
H1Z 4J2
(514) 722-9496

Hydrogam
96 Antonio Barette
Joliette, (Qc)
J6E 1E5
(450) 756-8272

Hydromax Laval
295 Curé Labelle
Laval, (Qc)
H7L 2Z9
(450) 628-8380

Hydromax St-Henri
3522, Notre-Dame
Montréal, (Qc)
H4C 1P4
(514) 481-3939

Hydromax Trois-Rivières
6157 rue Corbeil
Trois-Rivières O, (Qc)
G8Z 4P8
(819) 372-0500

Hydromax Terrebonne
1674 Chemin Gascon,
Terrebonne, (Qc)
J6X 4H9
(450) 492-7447

Hydromax Mont-Laurier
388 rue Hébert
Mont-Laurier, (Qc)
J9L 2X2
(888) 609-4476

Hydromax Gatineau
3-1695 Atmec (porte 6)
Gatineau, (Qc)
J8P 7G7
(819) 663-7470

Hydromax Montréal
9300 Lajeunesse
Montréal, (Qc)
H2M 1S4
(514) 381-0111

Hydroponique 2000
84 Boul. Cure Labelle
Ste-Therese, (Qc)
J7E 2X5
(450) 971-0726

Hydroponique du Millenaire
5700, Rue Martineau Local 7
Saint-Hyacinthe, (Qc)
J2S 8B1
(450) 253-5260

H.G.G. 2005 Inc.
2932-3 Chemin Miletta
Magog, (Qc)
J1X 5R9
(819) 868-3692

Hydroponique Plus Inc.
405-18 Ave.
Lachine, (Qc)
H8S 3R1
(514) 634-3677

Hydrotek
12300 Rue de L'avenir,
St. Janvier, (Qc)
J7J 2K4

Hydrotimes
1533 Boul. Curé Labelle,
Laval, (Qc)
H7V 2W4
(450) 688-4848

International Hydroponique
5478 Hochelaga
Montréal, (Qc)
H1N 3L7
(514) 255-2525

Jardinages Gilles Robert Inc.
574 St-Hubert St.
Granby, (Qc)
J0H 1Y5
(450) 375-3441

La Cuve à Vin
7260, Saint-zotique
Montreal, (Qc)
H1M 3G6
(514) 354-8020

Les Enterprises Fernand Pigeon Inc.
174 Beaudoin Nord
Durham-Sud, (Qc)
J0H 2C0
(819) 858-2777

Les Jardiniers E.J.
1075 Visitation,
St. Charles-Borromée, (Qc)
J6E 7Y8
(450) 755-4996

Les Grands Jardins
2900 Boul. Curé-abee
Chomedey, Laval (Qc)
HTP-5S8
(450) 682-9768

Les Serres Binette Inc.
2568 Boul. Mercurre
Drummondville, (Qc) J2A 1H2
(800) 231-7195

Lu-Veil Hydroponique
180 St-Joseph
Chateauguay, (Qc) J6K 3V9
(450) 699-6187

Magog Hydro Culture
25 Ste Rue Saint Catherine
Magog, (Qc) J1X 2K9
(819) 847-4141

Maxximum Gardening
1277 chemin, Robertville
Robertville, NB E8K 2V9
(506) 783-0010

MegaWatt Hydroculture
636 Route 364
Morin Heights, (Qc) J0R 1H0
(450) 226-2515

Pépiniere du domaine
2098 route 104
Brigham, (Qc) J2K 4P2
(450) 293-1339

Pépiniere Eco-Verdure
965 Boul. Sauve
St-Eustache, (Qc) J7R 4K3
(450) 472-6474

Plant-O-Maxx Hydroponique
Consultation privee
Broisbriand, (Qc)
(514) 968-7799
(514) 830-1711

Plant-O-Maxx Hydroponique
Marche aux puces Metropolitain
Kiosque #476, Montreal (Qc)
(514) 968-7799

Plant-T-Plantes
3439 boulevard Fiset
Sorel-Tracy, (Qc) J3P 5J3
(450) 780-0008

Point de vue
30 av. Ranger
Vaudreuil-dorion (Qc) J7V 2X1
(450) 510-2991

Pousse Magique
818 Notre-Dame, Suite 105
Repentigny, (Qc) J5Y 1B7
(450) 582-6662

P.P.M. Hydroponique Inc.
504 Rue du Parc
St. Eustache, (Qc) J7R 5B2
450-491-2444

Qué-Pousse - Grenville/Hawkesbury
13B Maple Grenville, (Qc) J0V 1J0
(819) 242-5310

Qué-Pousse – Laval
940 Bergar
Laval, (Qc) H7L 4Z8
(450) 667-3809

Qué-Pousse - Montréal
2215 Walkley
Montréal, (Qc) H4B 2J9
(514) 489-3803

Qué-Pousse - Mont-Tremblant
462 Montée Kavanagh
Mont-Tremblant, (Qc) J8E 2P2
(819) 429-6145

Qué-Pousse - Pointe Claire
1860 boul des Sources
Pointe Claire, (Qc) H9R 5B1
(514) 426-5057

Qué-Pousse - Sherbrooke
4394 Bourque
Rock Forest, (Qc) J1N 1S3
(819) 563-0353

Qué-Pousse - St-Constant
6264 Route 132
Ste-Catherine, (Qc) J0L 1E0
(450) 635-4881

Qué-Pousse - St-Jérôme
709A 14e Ave Sud
St-Antoine, (Qc) J7Z 4B8
(450) 436-3803

Qué-Pousse - Valleyfield
85 rue Notre Dame # 7
Valleyfield, (Qc) J6S 1E7
(450) 370-0034

Rap Hydroponique
326 Rue Vachon
Trois-Rivières (Qc)
G8T 8Y2
(819) 376-5959

Reves et Jardins
1080 Chemin Knowlton
West Brome, (Qc) J0E 2P0
(450) 266-3820

Serres Lambert
1581 Boul. Jutras Ouest
Victoriaville, (Qc) G6P 1B2
(819) 752-2051

St-Jean Hydroponique
747 rue St-Jacques
St-Jean-Sur-Richelieu, (Qc)
J3B 2M9
(450) 346-9633

Univert 4 Saisons
2100 Ontario Est
Montréal, (Qc) H2K 1V5
(514) 527-2226

XXXtractor Inc.
1228 St. Marc
Montreal, (Qc) H3H 2E5
(514) 931-4944

www.maximumyield.com



GENERAL HYDROPONICS

FloraNectar

Sweetener

- Donne un subtil goût sucré à vos fleurs et à vos fruits
- Contient des composés naturels tels que du sucre de canne, des molasses, du sirop de malt, des esters de plantes selectionnées, des acides aminés L, des acides organiques, des des vitamines et des minéraux essentiels.
- Forme une structure plus compacte de la plante qui supporte ainsi de plus gros rendements lors de la phase végétative riche en azote
- Equilibre les taux de respiration et photosynthèse afin d'assurer un métabolisme optimal lors de la floraison et de la fructification, phases moins riches en azote
- Fournit les éléments supplémentaires nécessaires lors de toutes les phases de croissances et de transition.



